TIDSSKRIFT

FOR

POPULÆRE FREMSTILLINGER

AF

NATURVIDENSKABEN,

UDGIVET AF

C. FOGH, C. F. LÜTKEN og EUG. WARMING.

FJERDE RÆKKE.

ANDET BIND.

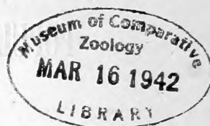
MED 3 TAVLER OG TRÆSNIT INDTRYKTE I TEXTEN.

KJØBENHAVN.

P. G. PHILIPSENS FORLAG.

THIELES BOGTRYKKERI.

1870.


Museum of Comparative
Zoology
MAR 16 1942
LIBRARY

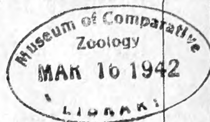
TIDSSKRIFT

FOR

POPULÆRE FREMSTILLINGER

AF

NATURVIDENSKABEN,



UDGIVET

AF

C. FOGH, C. F. LÜTKEN og EUG. WARMING.

FJERDE RÆKKE.

ANDET BINDS FØRSTE HEFTE.

KJØBENHAVN.

P. G. PHILIPSENS FORLAG.

THIELES BOGTRYKKERI.

1870.

Illustreret Tidsskrift

for

de nyeste Reisebeskrivelser,

for

Skildringer af Naturen, Folkeliv, mærkelige Begivenheder m. m.

Udgivet under Ledelse af Capitain i Søetaten **J. C. Tuxen.**

Aargangen 1869

med 76 fortrinlige og tildeels meget store Billeder og flere Kort.

Af Pressens eenstemmig anerkjendende Dom om dette Tidsskrift anføres kun følgende:

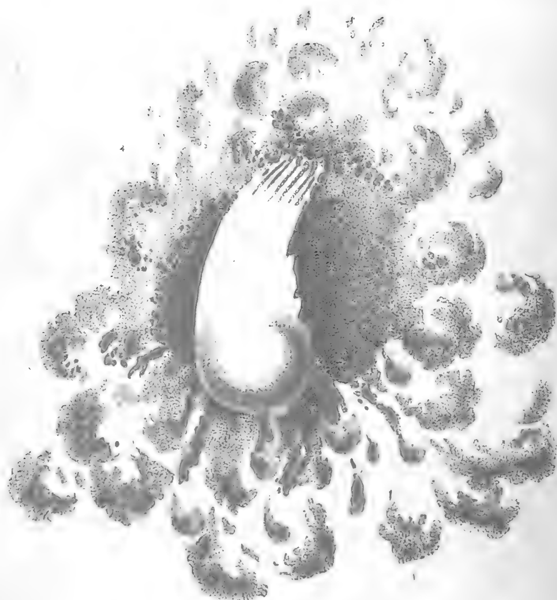
(**„Berl. Tid.“**) „Samtidig med, at der opbydes Alt for paa eengang at gjøre Texten **livlig, underholdende** og **belærende,** lægges der ikke mindre Vægt paa **Illustrationerne** end hidtil. I saa Henseende ville vi blot minde om de **fortrinlige Afbildninger i Mages Reise** fra Senegal til Niger, og i **Catlins Udflugt til Indianerstammerne**, samt om **Gustave Dorés** snart idylliske og snart romantiske Skizzer til **Darvilliers** Reise i Spanien. Der er kort sagt her baade ved **Indhold** og **Afbildninger** ydet saa **meget Smukt** og **Fortrinligt** og det for en forholdsviis yderst billig Priis, at vi paa det Bedste kunne anbefale den nu afsluttede Aargang.

(Det norske **„Morgenblad“.**) „De fleste Artikler ere ledsagede af **ganske fortræffelige Træsnit,** i hvilken Henseende **det store Format** og **smukke Papir** tillade ogsaa at bringe saadanne Tegninger som f. Ex. nogle af de ypperlige Billeder fra Japan og **Gustave Dorés mesterlige Tegninger** fra Spanien. Et Bind af dette Tidsskrift vil derfor danne **et virkeligt Pragtværk,** og den danske Boghandel har Ære af at kunne præstere et i typografisk og konstnerisk Henseende saa tilfredsstillende Værk for en Priis af lidt over 4 Sk. norsk pr. Ark.“

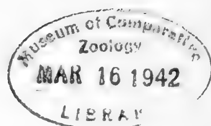
Hver Maaned udgaaer et Hefte i **stort Kvartformat,** smukt trykt paa Velinpapir og **rigelig illustreret** med **smukke** og **værdifulde Billeder** i stort Format. Subskriptionsprisen er **40 Sk.** for hvert Hefte. **Aargangen 1869** med **76** tildeels **store Billeder** faaes indbunden i smukt Omslag for 5 Rdl. Subskriptionen er bindende for en Aargang eller 12 Hefter og modtages i alle Boglader samt hos Forlæggeren.

Af **Aargangen for 1870** er de tre første Hefter udkomne.

Paa nogle faa Exemplarer nær er **første Aargang udsolgt.**



Ildkuglen ved Knyahinya (Ungarn)
den 9de Juni 1866.



Om Meteoriterne og nogle i de senere Aar iagttagne Meteorfald*).

Af F. Johnstrup.
(Hermed Tavle I)

Efterhaanden som man lærer de fysiske og kemiske Forhold ved vor Jordklode bedre at kjende, er det naturligt, at Opmærksomheden henledes mere end tidligere ogsaa paa Legemerne udenfor denne, de større saavelsom de mindre, og de derhen hørende Undersøgelser ere foretagne paa to meget forskjellige Maader. Ved Hjælp af Spektralanalysen**) er det lykkedes at bestemme, hvorvidt adskillige Grundstoffer, der ere kjendte her paa Jorden, ogsaa findes selv paa de fjerneste Himmellegemer, saavelsom i hvilken Tilstandsform de der forekomme. Den anden Maade, hvorpaa vi kunne lære de kosmiske Legemers Beskaffenhed at kjende, er ved Hjælp af Meteorstenene, der uagtet deres Lidenhed dog nærmest maa ansees for at være selvstændige Kloder eller, hvad der i en vis Henseende kommer ud paa det samme, i det mindste Brudstykker af saadanne. Den sidste Undersøgelse hviler naturligvis paa et langt

---

*) Et populært Foredrag holdt i den naturhistoriske Forening i April 1869.

**) Se dette Tidsskrift 2den Række 3die Bind. S. 279.

sikkrere Grundlag end Spektralanalysen, da man her er istand til ved den kemiske Analyse at bestemme alle Bestanddelene i disse Legemer baade kvalitativt og kvantitativt samt de deri forekommende Grundstoffers Sammensætningsmaade, og derved anstille en umiddelbar Sammenligning med de tilsvarende Mineralier, der findes her paa Jorden.

Kjendskabet til Meteorstenene (Meteoriterne) er ikke nyt; thi allerede i Oldtiden vidste man, at der af og til faldt Stene ned gjennem Luften, undertiden endog i en saadan Mængde, at det næsten kunde kaldes en Stenregn, og paa Grund af det usædvanlige i denne deres Fremtræden sattes Fantasien derved let i Bevægelse, og man saa deri et overnaturligt Fænomen. Da man nu i det hele taget dengang var tilbøjelig til at betragte Himmellegemerne som guddommelige Væsener, var det ganske naturligt, at slige »nedfaldne Stjerner«, som man antog Meteorstenene for at være, tillagdes en guddommelig Oprindelse, hvorfor de ogsaa opbevaredes og tilbades i Templerne som Helligdomme, da man mente, at de maatte være besjælede af en eller anden Guddom. Man henvendte sig til disse saakaldte Bætylier for at faa Orakelsvar*), og afbildede dem i Forbindelse med en Stjerne paa Mynter som Attribut for en Gud eller Gudinde, f. Ex. Gudinden Astarte, der ifølge Sagnet »skal have optaget en Stjerne, som var falden ned fra Himlen et Sted i Phønicien og derpaa holdtes hellig i Tyrus«**).

---

*) F. Münter. Sammenligning mellem de Gamles Bætylier og de i nyere Tider fra Himlen nedfaldne Stene. Vidsk. Selsk. Skr. for Aar 1803 og 4. III B. S. 113.

**) L. Müller. Hermes-Stavens Oprindelse. Vidsk. Selsk. Sk. V Række. Hist. og phil. Afd. III Bd. S. 173.

Alle Beskrivelser af Bætylierne hos de Gamle passe fuldkommen paa Meteorstenene baade i Henseende til deres Størrelse, Form og Farve, og selv den hellige Sten i Kaabaen i Mekka formodes at være en Meteorit. Til denne knytter sig nemlig det Sagn, at den skal være falden ned fra Himlen som en ildrød Rubin, men være bleven sort ved Menneskenes Synder, medens det efter et andet Sagn er Englen Gabriel, der har bragt den ned fra Himlen. I ethvert Tilfælde er det værd at lægge Mærke til, at begge Angivelser om Stenens Herkomst, og især den første, godt kunne tyde paa en meteorisk Oprindelse.

Det er ikke blot i Oldtiden og igjennem Middelalderen, men endog senere, at man holdt fast ved Traditionerne om de enkelte Meteorfald, men i det 18de Aarhundrede, da Naturvidenskaberne fortrængte tidligere Tiders Mysticisme, laa det nær at betvivle Rigtigheden af et saa usædvanligt og efter Datidens Anskuelser naturstridigt Fænomen, som en Stenregn. Det blev endog ligefrem anseet for Daarskab at ville tillægge slige Fostere af en vild Fantasi den mindste Betydning, og paa mange Steder, hvor man hidtil havde opbevaret slige Stene, frygtede man nu for at blive gjort latterlig ved at gjemme paa saadanne intetsigende Gjenstande. Følgen deraf var, at mangfoldige Meteorstene, hvorom man havde sikkre historiske Meddelelser, bleve bortkastede, og det er muligt, at de to Meteorstene, som opbevaredes her i Kjøbenhavn fra Meteorfaldet d. 30 Marts 1654 i Fyen, ere gaaede samme Vej; i ethvert Tilfælde have de længe været sporløst forsvundne, og ved den med Museernes Forening følgende Oprydning er det hidtil ikke lykkedes at finde dem.

Det er i højeste Grad paafaldende, at man i den nævnte Periode ikke havde Øje for Overensstemmelserne i alle disse Stenes Bestanddele og Udseende, eller tænkte sig Muligheden af, at det dog maaske kunde forholde sig rigtig med deres ejendommelige, om end noget gaadefulde Herkomst.

Da Fysikeren Chladni i Aaret 1794 udgav sit navnkundige Arbejde om »Ild-Meteorerne«, hvori han godtgjorde imod de dengang herskende Anskuelser, 1) at Meteorstenene ofte vare sete falde ned fra Himlen, 2) at de vare identiske med Ildkugler, og 3) at de stammede fra Verdensrummet, altsaa vare af kosmisk Oprindelse og aldeles fremmede for vor Jord og Atmosfære, blev han udleet af de fleste af Datidens Naturforskere, der ikke engang ansaa det for Umagen værd at gjendrive saa intetsigende Paastande. Der hengik et Decennium, førend hans Theori begyndte at finde almindelig Anerkjendelse, og det vilde neppe engang være skeet saa hurtig, hvis der ikke heldigvis i Aaret 1803 var indtruffet et betydeligt Meteorfald paa omtrent 2000 Stene ved l'Aigle i Frankrig, hvor det ikke var muligt at betvivle Rigtigheden, da Fænomenet var iagttaget under gunstige Forhold af en Mængde paalidelige Personer. Fra dette Øjeblik kunde man ikke længere skyde Meteoriterne fra sig som rent Hjernespind, og i ethvert af de derpaa følgende Aar har man faaet yderligere Bekræftelse paa Rigtigheden af Chladnis Theori, hvorfor der nu ogsaa i alle større Museer samles paa Meteoriter, hvilket for Øjeblikket er nærved at blive til en Modesag, skjøndt af en noget kostbar Beskaffenhed.

Hvad der meget bidrog til, at man i en saa sildig og oplyst Tid kunde tvivle om deres Tilværelse og Op-

rindelse, var, at Fænomenet er overordenlig kortvarigt, fremtræder uden mindste Varsel og var dengang kun seet af faa, der ikke sjelden gave overdrevne og falske Beretninger om hvad de havde seet. Med den stigende Kultur og Oplysning hos Flertallet af Befolkningen betragtes nu slige Naturfænomener med større Ro og Opmærksomhed end tidligere, da Overtroen og Frygten for det overnaturlige ligesom blændede og forvirrede Iagttageren. Det er derved blevet muligt for Naturforskeren, i hvis Lod det næsten aldrig falder selv at studere Fænomenet, at kunne indsamle hos Øjevidner en Mængde paalidelige Kjendsgjerninger, der ved at sammenstilles med tidligere mere og mere belyse alt, hvad der vedrører Meteorstenenes Bevægelse igjennem Atmosfæren.

Førend jeg gaaer over til at give en Fremstilling af nogle under heldige Omstændigheder indtrufne Meteorfald i de senere Aar og de derved indvundne Resultater, maa jeg give en kort Oversigt over Meteorstenenes Beskaffenhed, uagtet jeg derved kommer til at gjentage noget af, hvad der alt tidligere er meddelt i dette Tidsskrift af Forchhammer*), hvortil Anledningen dengang nærmest var tvende i Grønland fundne Stykker Meteorjern.

Meteoriterne kunne henføres til to større Grupper, Meteorstene og Meteorjern, alt eftersom deres Hovedmasse bestaaer af Sten eller metallisk Jern.

De egenlige Meteorstene have hyppigst en graahvid, kornet Grundmasse, hvori der findes indsprængt metallisk nikkelholdigt Jern, der, selv om det kun findes i meget smaa Korn, let kjendes ved det omgivende

---

1) Meteoriterne. 1ste Række 2det Bind. S. 250.

Parties Rustfarve, samt forskjellige Mineralier, der ikke væsenlig adskille sig fra lignende, der findes i vor Jordskorpe (Augit, Feldspath, Magnetkis, o. fl. a.), og den hele Stenmasse nærmer sig derved visse Lavaarter eller nogle saakaldte plutoniske Bjergarter, der i smeltet Tilstand ere pressede op gjennem Jordskorpen til Overfladen. Blandt de nævnte Mineralier i Meteorstenene er der dog et, hvortil vi her paa Jorden ikke have noget tilsvarende, nemlig det metalliske Jern, rimeligvis af den Grund, at det her ikke kan holde sig i denne Tilstand, da det er omgivet af den atmosfæriske Ilt og Fugtighed, hvorved det med stor Lethed omdannes til iltede Forbindelser, hvilket Meteorjernet, der kommer fra det tomme, iltfrie Verdensrum, ikke har været udsat for. Vel paastaaer man, at metallisk Jern ogsaa skal være fundet i forskjellige Jordlag, men altid under Forhold, der gjør det saare tvivlsomt, om det ikke snarere skyldes en senere Udskillelse ved kemiske Forandringer af jernholdige Forbindelser.

Et Stof, der hører til de sjeldnere i Meteorstenene, er Kulstof; men at det dog kan forekomme deri, vides nu med Sikkerhed, da man i de Meteorstene, der faldt ved Orgueil i Frankrig (1864), fandt ikke mindre end 6 pCt. humuslignende Stoffer saavelsom Vand og Chlorider af Alkalier og Ammoniak. Man har vel nogle lignende Iagttagelser fra et Par tidligere Meteorfald, men Undersøgelsen foretoges dengang først 20—30 Aar efter Faldet, hvorfor denne Angivelse var noget usikker, da enkelte af disse Stoffer let kunne være optagne af Atmosfæren ved Stenenes Henliggen. Det vigtigste Resultat, man er kommet til ved Sammenligningen mellem de kosmiske og telluriske Legemer, er, at der i de første ikke er fun-

det et eneste Grundstof, som ikke var kjendt i de sidste, hvilket peger hen paa en fælleds Grundkilde for begge Slags Legemer, og stemmer med de ved Spektralanalysen erholdte Resultater for Himmellegemernes Vedkommende.

Hvad dernæst Meteorstenenes Form angaaer, da er den mere eller mindre uregelmæssig, ikke sjelden pyramideformig, med afrundede Kanter; udvendig ere de overtrukne med en tynd, sort Skorpe, der i Forbindelse med deres ejendommelige graa, plettede Grundmasse giver dem et saa karakteristisk Udseende, at de ikke let kunne forveksles med nogen Stenmasse fra den kjendte Del af Jordskorpen.

Den anden Gruppe, Jernmetoriterne, adskille sig fra Meteorstenene derved, at de bestaa af en sort eller staalgraa Masse, der næsten alene bestaaer af Jern ag har en vis Lighed med Smedejern, men adskiller sig dog væsenlig derfra ved at være nikkelholdigt, saa at man alene derved er istand til at afgjøre, om et Stykke Jern er et Kunstprodukt eller af meteorisk Oprindelse. Endvidere har Meteorjernet den Egenskab, at der derpaa ved Slibning og Ætsning kan frembringes de saakaldte Widmannstättenske Figurer*), der skyldes en Udkrystallisation af Jern, der er rigere paa Nikkel, Svovl og Fosfor end den egenlige Grundmasse. Originalen til den her afbildede Figur (Fig 1), der viser disse Linier meget tydelig, er et direkte Aftryk af

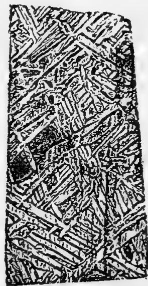


Fig. 1.

*) De have faaet dette Navn efter von Widmannstätten, der er den første, der har paavist (1808), hvorledes de kunne fremstilles.

en sleben og ætset Plade af Meteorjernet fra Elbogen, fundet i Slutningen af det 14de Aarhundrede. Imidlertid kan man dog ikke frembringe de Widmannstättenske Figurer paa alle Jernmeteoriter; men naar det er Tilfældet, afgive de et vigtigt Kjendemærke, eftersom de aldeles ikke ere iagttagne paa kunstig tilberedt Jern, der desuden aldrig indeholder Nikkel.

De her anførte Kjendetegn paa Meteorjernet faa stor Betydning derved, at medens man har iagttaget Faldet af næsten alle kjendte Stenmeteoriter, er det kun Tilfældet med yderst faa Jernmeteoriter, uagtet Tallet paa disse sidste nu udgjør mere end 100, saa at det altsaa nærmest er disse Jernmassers kemiske Sammensætning og de ved Ætsningen frembragte Figurer, der skulle afgjøre, om en paa Jorden funden Jernmasse kan antages at være meteorisk Jern eller ej.

Af Jernmeteoriterne er der en, der fortjener særlig Omtale, nemlig den saakaldte Palassiske Masse, der i Aaret 1749 blev funden af en russisk Bjergmand paa en Højderyg mellem to af Bifloderne til Jenissej i Sibirien. Han søgte efter nye Metalgange i de derværende Bjerge og blev meget overrasket ved at finde en 1376 Pd. vægtig, fritliggende Metalmasse, hvis store Bøjelighed, glindsende Brud og ejendommelige Klang lod formode et ædlere Stof end Jern, og han troede at finde en yderligere Bestyrkelse i denne sin Formodning ved Tatarernes Udsagn om, at det var en fra Himlen nedfalden Helligdom. Med megen Besvær fik han den flyttet i disse uvejbare Egne hen til det nærmeste beboede Sted, Medwedewa, der ligger flere Mile derfra, og hvor Pallas paa sin Rejse 1771 fik den at se. Han lod den nu bringe til Byen Krasnojarsk, der i Almindelighed angives som

Findestedet, men med Urette, da dette er mere end 50 Mile derfra. Senere bragtes den i Aaret 1777 til St. Petersborg, hvor man opbevarer Hovedmassen, der nu vejer omtrent 1040 ℔, medens Resten er spredt i næsten alle større Meteoritsamlinger. Det største Kvantum, der er samlet paa et Sted udenfor Rusland, er her i Universitetets Mineraliesamling, hvor der haves ikke mindre end 7 Stykker med en samlet Vægt af omtrent 7 ℔.

Den Palassiske Masse danner egenlig en Overgangsform mellem Sten- og Jernmeteoriterne, da den foruden nikkelholdigt Jern, der udgjør de 88 pCt. deraf, tillige indeholder 11 pCt. Olivin, et gulgrønt gjennemsigtigt Mineral, der forekommer meget almindelig i basaltiske Bjergarter og er en Forbindelse af Kiselsyre og Magnesia. Brudstykkerne af denne Meteormasse have et højst ejendommeligt Udseende, næsten som et meget hullet, svamplignende Stykke Smedejern, hvis Mellemrum oprindelig vare udfyldte med Olivin, men da dette er et meget skjørt Mineral, der let falder ud ved Sønderslagningen, faaer Massen derved det uregelmæssig takkede Udseende, der ikke giver noget Billede af Jernmeteoritens oprindelige Yderflade, som forresten allerede var tildels forstyrret, da Pallas saa den i 1771. Der er dog endnu enkelte Antydninger af, selv paa et af de her opbevarede Stykker, at den har havt en temmelig jevn Overflade og været bedækket med en jernstenagtig sort Masse.

Næst efter sin noget afvigende kemiske Beskaffenhed har denne Meteorit tillige en vis historisk Interesse, ved at det er det første Stykke Meteorjern, der er fundet, og det var ved at se Brudstykker heraf i Wien, at Chladni's Opmærksomhed først blev vakt for

disse dengang ringeagtede Masser og ledede s til at underkaste dem en grundig Kritik og en videnskabelig Undersøgelse, ligesom det ogsaa er dette Meteorjern, der har afgivet Hovedmaterialet til en Mængde Undersøgelser af Berzelius og andre Kemikere over Meteorjernets Sammensætning.

Med Hensyn til Theorierne om Meteoriternes Dannelse skal jeg ikke her videre gaa ind paa en Fremstilling af, hvorledes man til forskjellige Tider har antaget dem for at være vulkanske Masser, udkastede fra Kratere her paa Jorden eller fra Vulkaner paa Maanen, idet de i sidste Tilfælde tænktes slyngede saa langt bort fra denne Klode, at Jordens Tiltrækningskraft fik Overhaand over Maanens og drog dem herned. Jeg skal heller ikke opholde mig ved den Anskuelse, at de skulde hidrøre fra jordagtige Dampe fra vor egen Klode, som skulde være blevne fortættede, paa samme Maade som Regn, Sne og Hagel kunne dannes af Atmosfærens Vanddampe; thi disse Hypotheser tilhøre en svunden Tid og ere nu alle opgivne, efterat en Mængde samstemmende Iagttagelser have godtgjort, at Meteoriterne ere Legemer, der bevæge sig i Universet i meget langstrakte elliptiske Baner, som de nødes til at forlade, naar de komme Jorden for nær, paa Grund af dennes Tiltrækningskraft.

Under deres Bevægelse igjennem Atmosfæren vise de sig som rødglødende, stærktlysende Legemer eller saakaldte Ildkugler, der i Almindelighed have en meget betydelig Størrelse og bevæge sig med en stor Hastighed, indtil de pludselig standse i deres Bane, og der foregaaer da en stærk Explosion i Ildkuglen. Enkelte eller, hvad der hyppigst er Tilfældet, en stor Mængde Meteorstene

af den foran beskrevne Beskaffenhed falde derpaa ned til Jorden, og Meteoritens kosmiske Tilværelse er nu afsluttet.

Det er kun en ringe Del af alle de Meteorstene, der komme til vor Klode, som blive iagttagne og fundne, fordi mange falde om Natten og blive da som oftest upaaagtede, eller falde i ubeboede Egne eller i de store Verdenshave, og Reichenbach har endog anslaaet det sandsynlige Antal af aarlige Meteorfald til 4500. Selv om denne Angivelse er altfor overdreven, er det dog vist, at de maa være meget hyppige*), naar man tager Hensyn til, fra hvor lille en Del af hele Jordens Overflade vi kunne vente paalidelige Oplysninger derom, og det er indlysende, at Meteoriterne maa tilvejebringe en Forøgelse af Jordens Masse, der ellers ansees for at være en aldeles uforanderlig Størrelse. Man kunde synes, at denne Tilvækst maatte i Tidernes Løb kunne faa Indflydelse paa visse fysiske Forhold ved vor Jordklode, navnlig i Henseende til den Hastighed, hvormed den roterer om Aksen og bevæger sig i sin Bane; men hvor store end enkelte Meteoriter kunne være, ere de dog ligeoverfor Jordens uhyre Masse baade for faa og for smaa til kjendelig at kunne frembringe slige Forandringer selv efter længere Perioders Forløb.

Istedetfor at give en mere detailleret Skildring af

---

*) I Aaret 1868 har man saaledes iagttaget 8 større Meteorfald:
1) det senere omtalte i Distriktet Pultusk i Polen, d. 30te Jan.
2) Ved Motta dei Conti i Nærheden af Casale, d. 29de Febr.
3) Ved Slavetiz i Kroatien, d. 22de Mai.
4) Ved Namur Natten mellem d. 5te og 6te Juni.
5) Ved Kansas (N-Am.), d. 6te Juni 1868.
6) Ved Ornans (Doubs-Departementet i Frankrig), d 11te Juni.
7) Ved Pnompeng (Kambodscha, Bagindien) i de sidste Dage af Juni.
8) Ved Sauguis Saint-Etienne i Nærheden af Mauléon (Frankrig), den 8de September. (Red. Anm.)

de her kort antydede Fænomener, der ledsage Meteoriternes Bevægelse igjennem Atmosfæren, vil jeg hellere anføre et Par Exempler paa nogle i den nyeste Tid skete Meteorfald, der ere iagttagne under meget gunstige og noget forskjellige Forhold.

Det ene indtraf imellem Kl. 4 og 5 om Eftermiddagen d. 9de Juni 1866 ved Knyahinya i Komitatet Unghvar i Ungarn*), idet man pludselig saa en Ildkugle dale næsten lodret fra en betydelig Højde, efterladende en Sky bag sig paa den ellers fuldkommen klare Himmel. Ved at sammenholde mange forskjellige Iagttagelser fra fjernt fra hinanden liggende Steder har man kunnet bestemme Højden, hvori den først blev seet, til $7\frac{3}{4}$ Mile. Meteoret havde en vis Lighed med en hvidglødende Jernmasse, og kun Halen var ligesom omgivet af en Ultramarin-Bræmme, der forneden gik over i en Orangefarve, og indenfor dette lysende Hylster syntes man at kunne skimte et fast Legeme.

Den vedføjede Fig. (Tavle I), der er tegnet af et Øjenvidne, som befandt sig i en Afstand af 12 Mile fra Knyahinya, viser, hvorledes der under Faldet spredtes rundt om Ildkuglen en Mængde mindre glødende Legemer, hvoraf igjen ethvert var omgivet af en Lyssfære, der efterlod en uigjennemsigtig graa Røg, som tilsammentaget dannede den omtalte skylignende Stribe, der først forsvandt i Løbet af et Kvarters Tid. Fænomenet sluttede som sædvanlig med en voldsom tordenlignende Bragen, som om mange Kanoner vare blevne affyrede umiddelbart efter hinanden, hvorved baade Bygninger og Jorden rystede, og derefter

*) Haidinger. Der Meteorsteinfall bey Knyahinya. Sitzungsberichte d. Wien: Akademie d. Wissens. LIV. Bd. II Abth. S. 475.

hørtes en Larm, der lignede en Raslen med Stene. Over en Strækning af omtrent 2 Miles Længde og $\frac{3}{4}$ Mils Brede i Retningen af ONO til VSV iagttog man, at en Mængde Stene faldt ned paa Jorden, omtrent 3—4 Minutter efter den heftige Explosion, medens en tordenlignende Rullen vedblev i nogen Tid paa Grund af Lydbølgernes Tilbagekastning, ganske som under et almindeligt Tordenvejr, og endnu $\frac{1}{2}$ Time efter kunde man spore en ejendommelig Svovllugt endog i en betydelig Afstand fra Knyahinya. Mærkelig nok saa man paa dette Sted intet til selve Ildkuglen, men derimod kun Skydannelsen om den, medens den derimod viste sig tydelig for alle Iagttagere, der vare længere borte, hvilket ogsaa var Tilfældet ved Meteorfaldet ved New Concord i Nord-Amerika, d. 1ste Mai 1860. De Stene, der optoges kort efterat de vare faldne, vare ikke varmere, end at man kunde tage paa dem uden at brænde sig, og alle fuldstændig beklædte med den sorte Skorpe.

Hvad der udmærker dette Meteorfald, er ikke saameget Stenenes Antal; thi i saa Henseende er det overgaaet af enkelte andre, skjøndt de dog her udgjorde omtrent et 1000 Stykker, som derimod enkelte af de nedfaldne Stenes overordenlige Størrelse, hvori det ikke er overtruffet af noget andet Fald. De første Stene, der opsamledes, havde den sædvanlige Vægt imellem faa Lod og en 10—20 ℔; men 3 Uger efter Meteorfaldet opdagede man $1\frac{1}{4}$ Mil NO for Knyahinya i en Eng et 4′ bredt og $4\frac{1}{2}$′ dybt Hul, og da man havde Grund til at formode, at det maatte hidrøre fra en der falden Meteorsten, foretog man forsigtig en Udgravning, og det lykkedes i en Dybde af 11 Fod under Jordens Overflade at finde en i 3 Dele spaltet Meteorsten. der paa Grund af dens store

Bevægelsesmængde var trængt ned til denne ikke ubetydelige Dybde igjennem den der almindelig udbredte Karpathsandsten. Alle tre Stykker havde tilsammen en Vægt af 560 ℔, og medregnes de mindre afrevne Brudstykker og Splinter, har den sikkert ialt vejet omtrent en 6 Centner. Det er saaledes den største Meteorsten, der hidtil er fundet, naar man ikke tager Hensyn til enkelte Jernmeteoriter, men hvis Fald ikke er iagttaget. At denne store Meteorsten maa have været hel, da den naaede Jorden, kunde tydelig sees deraf, at alle tre Brudstykker, der laa tæt op til hinanden, kun vare forsynede med den sorte Skorpe paa Ydersiden, men ikke paa Spaltefladerne, ikke at tale om, at Stykkerne naturligvis passede nøjagtig til hinanden. Den kan først være gaaet istykker ved Anslaget mod Jordoverfladen paa Grund af den betydelige Modstand, Sandstenen udøvede imod dens Indtrængen i samme.

Da Banens Zenithdistance kun var 6°, saa at Faldet næsten foregik lodret ned igjennem Atmosfæren, og da Fænomenet indtraf ved højlys Dag, havde man ikke Lejlighed til at forfølge det fra dets første Begyndelse. I saa Henseende ere Iagttagelserne fuldstændigere ved et senere Meteorfald d. 30te Januar 1868 ved Sielc i Nærheden af Pultusk, 9½ Mile Nord for Warschau*) (Fig. 2). Dette indtraf nemlig om Aftenen Kl. 7, altsaa paa en Tid da Beboerne endnu vare oppe, og mange endog udenfor Husene i den klare Vinteraftén, hvor alle Lysfænomener let kunde iagttages. Paa den anførte Tid saaes der SV. for Warschau pludselig et lysende Punkt, der straks i

---

*) Notice sur la météorite tombée le 30re Jan. 1868 aux environs de la ville de Pultusk. Publiée par la Haute Ecole de Varsovie.

Begyndelsen lignede en Stjerne af første Orden, men tiltog hurtig i Størrelse, saa at Meteoret allerede, da det passerede Warschaus Meridian, havde en tilsyneladende Diameter omtrent halv saa stor som Maanens. Fra Ildkuglen udsendtes en svagt lysende Hale med en Udstrækning som Vognstangen i Karlsvognen og en Brede, der udgjorde omtrent $\frac{1}{5}$ af Længden. Lyset, der udgik fra Ildkuglen, forandrede sig med den tiltagende Størrelse; i Førstningen var det blaagrønt, men antog senere en blodrød Farve, og Lysstyrken, der i Begyndelsen var lig Maanens (i første Kvarter), tog derefter til i en saadan Grad, at Beboerne, der forskrækkedes ved det stærke Gjenskin inde i Værelserne, styrtede ud af Husene i den Tanke, at der var udbrudt en voldsom Ildebrand i Nærheden. Lyset var ikke roligt, men forstærkedes stødvis, eftersom flere eller færre Dele bortslyngedes fra Ildkuglen, og var henimod Slutningen saa stærkt, at man aldeles blændedes deraf. Fænomenet iagttoges over en stor Del af Mellem-Evropa, imod V. indtil Wien, Prag og Danzig, over hele Posen, Polen og ind i Rusland indtil Kowno, Grodno og Dorpat imod NO, eller paa et Fladerum af omtrent 10—15000 □ Mile.

Efter alle de indsamlede Iagttagelser fra hele dette Terrain har man beregnet, at Meteoret maa være kommet ind i Atmosfæren i en Højde af 23,5 Mile og have bevæget sig i en Bane, der dannede 45^0 med Warschaus Horizont, saa at det i Nærheden af Pultusk, ved Gostkowo, endnu befandt sig i en Højde af $2\frac{1}{2}$ Mile over Jordfladen. Den Del af Banen, hvori Meteoret var synligt i Atmosfæren, udgjorde henved 30 (29,6) Mile, og Hastigheden var 6,6 Mile i Sekundet, saa at hele Fænomenet kun varede $4\frac{1}{2}$ Sekunder. Hvor stor altsaa dette Meteors Ha-

stighed har været, kan man bedst danne sig en Forestilling om ved at sammenligne den med Jordens Hastighed i dens Bane, som udgjør 4 Mile i Sekundet*), saa at Meteorernes Bevægelseshastighed i Verdensrummet med Rette kan betragtes som planetarisk, saameget mere som den her angivne ingenlunde er den største, der overhovedet er iagttaget.

Da Ildkuglen standsede i sin Bane og »sprængtes«, som man plejer at udtrykke det, saa man Stykkerne i Form af røde og blaa Stjerner falde lodret ned, men de slukkedes, inden de naaede Jorden, og paa det Sted, hvor Ildkuglen forsvandt, efterlodes en blaalig zigzagformet Sky, der langsomt trak bort med Vinden. Efter tyve Sekunders Forløb hørte Beboerne i Egnen mellem Pultusk og Sielc en heftig Explosion, der syntes at udgaa fra Skyen og efterfulgtes af et Par stærke Skrald og en vedvarende Knalden, der havde en vis Lighed med en stærk Pelotonskydning, som ialt varede omtrent ½ Minut. Forskjellige Personer, der netop befandt sig ved Floden Narew, hørte en pibende Lyd i Luften og umiddelbart derefter en Pladsken i Vandet, der flød ovenpaa Isen, saavelsom de faldende Stenes Anslag mod selve Isen. Ved Byerne Sielc og Gostkowo hørte Beboerne, at en Mængde Stene faldt omkring deres Boliger, paa selve Husene og mod Træernes Grene.

Den hele Overflade, hvorpaa Stenene faldt, udgjorde omtrent 1½ □ Mil, og paa Isen paa Floden Narew iagttog man, at der var henved 100 Fod imellem hver Sten. Dog maa man ikke deraf drage den Slutning, at

*) En af de mest ødelæggende Orkaner har derimod kun en Hastighed af 130—170 Fod i Sekundet.

de faldt ligelig over hele dette Terrain, idet der nemlig i den sydvestlige Del, altsaa i den Retning, hvorfra man

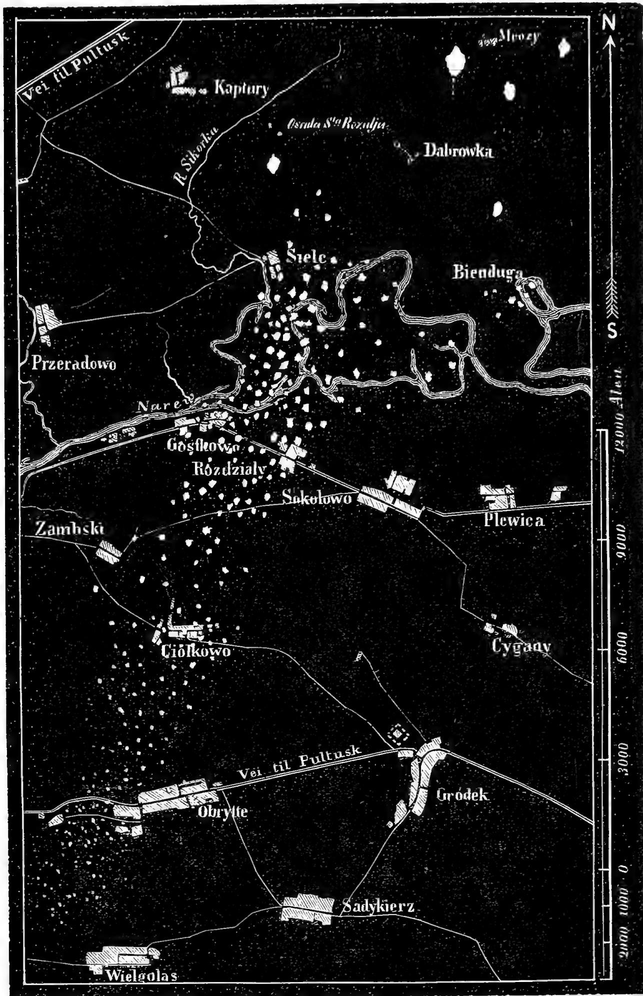


Fig. 2. De i Nærheden af Pollusk nedfaldne Meteorstenes Udbredelse og forholdsvise Størrelse.

saa Ildkuglen komme, rigtignok faldt det største Antal, men tillige de mindste af dem alle, hvorimod der i det

nordostligste Parti faldt færre, men lutter store Stene, hvilket let sees paa vedføjede Grundtegning, hvor de hvide Pletter antyde Fordelingen og Størrelsen af de faldne Meteorstene.

Vægten af de enkelte Stene udgjorde i Omegnen

af Obryte	gjennemsnitlig	. . .	20 Kvint
- Ciolkowo	—	. . .	40 —
- Gostkowo	—	. . .	$\frac{3}{4}$—$1\frac{1}{2}$ ℔
- Sielc	—	. . .	2—3 »

Man opsamlede ialt en 400 Stkr., hvoraf den største vejede 14 ℔, men mangfoldige af de mindre gik tabt i Floden og paa Engene, som stode under Vand, saa at man neppe kan gjøre Regning paa, at der blev fundet mere end omtrent den tredie Del, hvorefter hele Vægten tilnærmelsesvis kan anslaaes til 1000—1200 ℔. Alle Stene vare overtrukne med en ikke glindsende sort Skorpe, der havde en Tykkelse af omtrent $\frac{1}{5}$ Linie, og vare gulgraa i det indre med indsprængt Olivin og Korn af metallisk Jern, der udgjorde 25 pCt. af Stenens Vægt, og i Jernet fandtes 4 pCt. Nikkel. En 8 ℔ tung Meteorsten, der blev optaget 10 Minutter efter Faldet, var fuldstændig afkjølet, og ved Overfladen heftede paa flere Steder et tyndt Lag Sne uden Spor af, at der var skeet nogen Smeltning i den omgivende Snemasse.

De her anførte Data kunde gjerne være supplerede med nogle Iagttagelser fra et endnu senere Meteorfald d. 1ste Jan. 1869 ved Hesle i Nærheden af Upsala, det første, der vides nogensinde at være forefaldet i Sverig; men de vilde ikke føje noget væsenlig nyt til det alt meddelte, og da det foregik ved Middagstid, og Himlen var overtrukken med Skyer, iagttog man kun Slutningen af Fænomenet, Explosionen og Stenenes Nedslag, uden at det var muligt at bestemme Meteorets Udseende,

Bane eller Hastighed. Der fandtes ialt 2—300 Stykker, hvis Vægt varierede mellem $4\frac{1}{4}$ ℔ og $\frac{1}{12}$ Kvint.

Ved at sammenstille forskjellige ældre Iagttagelser over Meteorfald kom Haidinger allerede i 1861 til Resultater, der vare meget afvigende fra de dengang herskende Anskuelser om den rette Forklaring af de her beskrevne Fænomener*). Man antog nemlig tidligere, at Ildkuglen var den glødende Meteorsten, der paa Grund af den stærke Opvarmning sprængtes, og at det var de ved Explosionen dannede Brudstykker, der som enkelte Meteorstene faldt ned til Jorden. De af Haidinger gjorte Indvendinger ere nu ved senere Iagttagelser og bestemte Talangivelser for Tidsvarighed, Hastighed, Størrelse osv. gaaede over fra at være sandsynlig rigtige til at være saagodtsom aldeles sikkre.

For det første har man nu i Angivelserne af den samlede Vægt for de paa en Gang nedfaldne Meteorstene et fast Udgangspunkt ved Bestemmelsen af Størrelsen af hele Meteormassen. Selv om man ansætter Vægten meget rundelig, udgjør den for Knyahinya-Faldet (1866) dog ikke over 8—10 Centner, og om man endog vil antage, at der ved Pultusk (1868) i Virkeligheden er faldet 3 Gange saa mange Meteorstene, som der blev fundet, vil Vægten dog ikke kunne overstige 12 Centner. Da nu disse Stenes Vægtfylde er 3,7, vil det hele kun udgjøre en Masse paa c. 5 Kubikfod, men for at kunne faa en tilsyneladende Størrelse, der er halv saa stor som Maanen i en Afstand af f. Ex. blot 2 Mile, maatte Ildkuglen have havt et Rumindhold af omtrent

*) Haidinger. Ueber die Natur der Meteoriten in ihrer Zusammensetzung und Erscheinung. Sitzungsberichte d. Wien. Akad. der Wissensch. 43 Bd. II Abth. S. 389.

6 Millioner Kubikfod. Vel kan et stærkt glødende og lysende Legeme let synes at være større end det virkelig er, men det er aabenbart, at der her hersker et altfor stort Misforhold mellem Rumindholdet af samtlige Meteorstene og Ildkuglens Dimensioner, som man tidligere ikke har værdiget synderlig Opmærksomhed, fordi sikkre Kjendsgjerninger dengang fattedes.

Dernæst har der været noget gaadefuldt i, at de straks efter Faldet optagne Meteorstene aldrig vare varmere, end at man godt kunde taale at tage paa dem (Varmegraden betegnes i Reglen at være lig den, et for Solstraalerne udsat Legeme er i Besiddelse af), hvilket ikke stemmer med den formodede Sprængning af hele Ildkuglen, som man antog var fremkaldt ved de i Meteoritens Indre udviklede Gas- og Damparter, der forudsætte en meget betydelig Opvarmning af den hele Masse. Hertil kommer en anden Ejendommelighed ved Meteorstenene, at de altid ere fuldstændig overtrukne med den sorte Skorpe, uagtet Meteoriten ophører at gløde umiddelbart efter Explosionen, hvorved en Smeltning af de derved nydannede Brudflader er umulig.

Ildkuglens tilsyneladende Størrelse, Skorpedannelsen paa hele Overfladen af hver enkelt Sten og Explosionen ere sammenhørende Fænomener, der væsenlig skyldes den planetariske Hurtighed, hvormed Meteoriten fra Verdensrummet farer ned i Luftkredsen, der omgiver vor Jordklode, og forklares naturligst paa følgende Maade.

De øverste Luftlag ere som bekjendt overordenlig tynde og udøve derfor kun ringe Modstand imod et Legeme, der trænger ind deri; først naar Meteoriten kommer ned i de tættere Lag, vokser Modstanden og i samme

Forhold den ved Luftens Sammentrykning frembragte Varme i den foran Meteoriten sammenstuvede Luftmasse, der bringes til Glødning. Denne glødende Luftmasse begynder nu i den store Afstand at blive synlig som et lysende Punkt, der, efterhaanden som den kommer nærmere, og Luftens Tæthed tager til, vil vokse i Størrelse. Den stærkt sammenpressede Luftmasse stræber nemlig efter at sætte sig i Ligevægt ved at undvige til Siden, hvorved der dannes et pæreformigt, ildglødende Lufthylster, Ildkuglen, med et betydeligt Rumfang, og i dens forreste bredere Del befinder Meteoriten sig, men indtager kun den mindste Del af hele Ildkuglens Volumen. Da den kommer fra Verdensrummet, hvor Temperaturen er langt under 0^0, har den en ligesaa lav Varmegrad ved Ankomsten til Atmosfæren, men bliver nu af den omgivende glødende Luftmasse opvarmet saa stærkt paa Overfladen, at denne bringes til Smeltning, og da den er langtfra at være et regelmæssigt Legeme, vil den ved Luftens Modstand sættes i en stærk roterende Bevægelse. Den smeltede Masse slynges ved Centrifugalkraften straaleformig omkring til alle Sider baade i og udenfor Lufthylsteret, der tilsammentaget danner det vi kalde »Ildkuglen«, og er altsaa noget aldeles forskjelligt fra den egenlige Meteorit. Paa dennes Overflade kan man ofte tydelig se Sporene af, hvorledes den smeltede Overflade er stivnet under den midtpunktflyende Bevægelse, som giver sig tilkjende i en Mængde straaleformige Linier i Skorpen.

Man har undret sig over, at ikke hele Stenen, men kun dens Overflade viser Spor af Smeltning, samt at Skorpen altid er meget tynd (i Almindelighed kun $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{10}$ Linie tyk). Hvad det første angaaer, da maa man vel

erindre, at de faa Sekunder, hvori Meteorstenen, der kommer fra det iskolde Verdensrum, er udsat for Ophedningen, er en altfor kort Tid, til at Varmen fra den omgivende glødende Luft kan trænge ind i det indre af en saa slet varmeledende Masse som en Meteorsten, og der haves flere Beviser for, at Stenen i det Indre har endnu havt en Temperatur under Frysepunktet, naar den kom ned til Jorden*), hvilket er et ikke uvæsenlig Moment, der afgjort taler imod den tidligere antagne Sprængning. At Skorpen har en saa ringe Tykkelse, hidrører især derfra, at ligesaa hurtig som Stenen smeltes paa Overfladen, slynges det smeltede, som alt anført, bestandig bort under den roterende Bevægelse, saa at kun den senest smeltede Overflade under Afkjølingen kan forblive heftet til Stenen, og Skorpens Tykkelse maa altsaa for en Del rette sig efter Massens større eller mindre Letsmeltelighed. Det er de udsondrede glødende Smaadele, der om Aftenen sees danne den lysende Hale bagefter Ildkuglen, om Dagen derimod smaa skylignende Masser, hvorved Meteoritens Bane ligesom tegnes en kort Tid paa Himlen**).

---

*) Da Meteoritens Bestanddele i Reglen ikke ere flygtige Stoffer, maa de udsondrede glødende Dele falde ned til Jorden enten i Form af smaa Korn eller som Støv, og vilde sikkert kunne iagttages, hvis de ikke spredtes over saa store Fladerum, der f. Ex. ved Pultusk-Meteoret udgjorde en Strækning paa 21 Miles Længde.

**) Ved et i flere Henseender mærkeligt Meteorfald ved Dhurmsala i Ostindien den 14de Juli 1860 var en Sten paa 1 Fods Diameter umiddelbart efter Faldet saa kold, at det isnede i Fingrene, naar man rørte ved den. Overfladens hurtige Opvarmning var under Faldet allerede tilintetgjort og udjevnet ved den lave Temperatur i det indre af denne store Masse, hvad der ikke saa let kan ske ved de mindre Meteorstene. Ved Jernmeteoriterne med deres store Varmelednings-Evne er Forholdet naturligvis anderledes,

Luftmodstanden i de tættere Dele af Atmosfæren bliver tilsidst saa stor, at Ildkuglen mister sin Bevægelseshastighed, og da den stærke Sammenpresning af Luften foran Meteoriterne har været ledsaget af en tilsvarende Luftfortynding bag samme, maa der i det Øjeblik, Meteoret standser i sin Bane, foregaa en voldsom Tilstrømning af Luft til det luftfortyndede Rum, hvorved Knaldet, den saakaldte Explosion, frembringes. Virkningerne deraf forplantes ved de stærke Svingninger, som den atmosfæriske Luft sættes i, selv til betydelige Afstande og forveksles undertiden med en virkelig Jordrystelse.

Man har vel Exempler paa, at der er ankommet en enkelt Meteorsten f. Ex. den 5te Mai 1869 ved Krähenberg i Nærheden af Zweibrücken, men som oftest er det hele Meteorsværme, Grupper af større og mindre Stene, der komme samlede ind i Atmosfæren, og da hver enkelt Sten i en saadan Sværm er udsat for de samme Paavirkninger af den glødende Luftmasse, der omgiver dem, maa de selvfølgelig alle overtrækkes fuldstændig med den karakteristiske Skorpe, hvilket altsaa kun kan ske før og ikke efter Explosionen.

Under Meteorstenenes fremadskridende Bevægelse i Atmosfæren følges de ad i Sværmen, men i Explosions-Øjeblikket kastes de imod hinanden paa Grund af de heftige Svingninger, Luftmassen sættes i, idet den strømmer ind i det lufttomme Rum; man hører dem derfor rasle imod hverandre, og efterat have mistet deres selvstændige Bevægelse falde de ned mod Jorden paa Grund af dennes Tiltrækningskraft og afkjøles naturligvis let

---

hvorfor disse sidste ogsaa kunne vedblive at være meget varme længe efter Nedfaldet.

under Faldet, da det kun er den yderste Overflade, der har faaet Tid til at blive ophedet. Det kunde synes, at Luftens Modstand mod en Sværm Meteoriter af meget forskjellig Størrelse maatte kunne frembringe en Adsplittelse, og der haves ogsaa flere Exempler paa, at en Ildkugle har delt sig i to eller flere, der da som selvstændige Ildkugler have fortsat Bevægelsen igjennem Atmosfæren, den ene efter den anden*); men at de ogsaa kunne forblive samlede maa vistnok for en Del hidrøre fra, at de største Meteorstene, der længst kunne bevare deres selvstændige Bevægelse, bryde saa at sige Banen for de mindre, der samtidig ligesom suges ind i det lufttomme Rum, som frembringes i det Indre af Ildkuglen bag de foran ilende større Meteorstene. Vi se altsaa heraf, at de enkelte Meteorstene ikke ere Brudstykker af en større, der er sprængt i Explosions-Øjeblikket, men at de maa være ankomne til Atmosfæren i den Form, vi finde dem, kun noget modificerede ved Afsmeltningen af en Del af Overfladen.

Man fatter nu ogsaa Grunden til, at Ildkugler kunne vise sig uden Explosion og uden Nedfald af Meteorstene; thi hvis deres Bane under Bevægelsen igjennem Atmosfæren er tilnærmelsesvis parallel med den nærmeste Del af Jordoverfladen, uden dog at gjennemskjære de tættere Luftlag, vil det kunne lykkes dem igjen at slippe ud af Atmosfæren, inden Luftmodstanden har naaet sit Maximum og Meteoritsværmen derved mistet al selvstændig Bevægelse. I dette Tilfælde vil man se Ildkuglen langsomt slukkes, efterhaanden som Luftens Tæthed og dermed

*) Haidinger. Das Doppelmeteor von Elmira und Long Island (20de Juli 1860). Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wiss. 43 Bd. II Abth. S. 304.

Modstanden bliver mindre, og Meteoriterne ville da bevæge sig videre i Verdensrummet med en noget formindsket Hastighed. Et saadant Fænomen iagttoges d. 5te Sept. 1868 Kl. 8 om Aftenen ved Clermond Ferrand i Frankrig*), hvor der hverken hørtes Explosion eller iagttoges noget Nedfald af Meteorstene.

Et tredie Tilfælde kan imidlertid ogsaa indtræde, og dertil maa f. Ex. Meteorfaldet d. 1ste Mai 1860 ved New Concord (Ohio) henregnes, naar der udsondres en Del af Meteorsværmen, som da paa sædvanlig Maade falder ned til Jorden, medens Hovedmassen bevæger sig videre ligesom i det foregaaende Tilfælde**).

---

*) Comptes rendus. 1868. LXVII. Nr. 12.
**) Silliman. Amer. Journ. 1860, XXX. p. 296.

Hvad er Centrifugalkraften?

Af Adolph Steen.

I Eulers Mekanik I Del § 260 læres, efterat Kræfternes Midtpunkt er forklaret som det Punkt, til hvilket et Legeme drages af en Kraft, der er afhængig af Afstanden til Punktet, følgende Definitioner:

»Den Kraft, som drager Legemerne til et saadant Midtpunkt, kaldes en Centripetalkraft. Men bliver den negativ, idet den støder Legemerne bort fra Midtpunktet, saa kaldes den en Centrifugalkraft.«

Dette er vistnok en fuldkommen tilfredsstillende Forklaring paa, hvad man burde forstaa ved Centrifugalkraft, og man har jo ikke vanskeligt ved straks i Naturens almindelige Syn at finde Exempler derpaa. De tiltrækkende og frastødende Kræfter, hvorved man forklarer Virkningerne af modsatte eller samme Elektriciteter, af uensartede eller ensartede Magnetpoler, maa aabenbart baade af etymologiske og fysiske Grunde betragtes som en Centripetal- og Centrifugalkraft i Eulers Betydning. Men opfatter man i Almindelighed Navnet Centrifugalkraft paa denne Maade? Gjør nu først og fremmest Euler selv dette? Nej ingenlunde.

I anden Del af hans Mekanik, hvor Talen er om en ikke fri Bevægelse, en bunden Bevægelse, gives der

ogsaa en ny Definition paa Centrifugalkraft. I § 1 anføres, at et Legemes Bevægelse er bunden, naar ydre Hindringer afholde det fra den Bevægelse, det som Følge af de mødende Kræfter vilde faa som frit. Og i de følgende Paragraffer forklares det, hvorledes den tvungne Bevægelse, Legemet maa underkaste sig, fremkalder et Tryk imod Hindringerne, som beregnes i § 20 og følgende, idet Hindringen fremstilles som en fast Kurve (krum Linie), hvortil Bevægelsen er bunden. Derefter hedder det i § 33:

»Dette Tryk, som et Legeme, der bevæger sig paa en Kurve, udøver imod denne, kaldes Centrifugalkraften, fordi dens Retning er fra Centrum af den oskulerende Cirkel*)«.

Heri ligger egenlig kun en Udtalelse af, at man har fundet det bekvemt at betegne dette Tryk med Navnet af en Centrifugalkraft, fordi det har Retning tilfælleds med, hvad der forhen rigtig og passende er betegnet saaledes. Det kan være en bekvem Betegnelse, men den er strengt taget baade urigtig og upassende, fordi den hos dem, der kun skulle tilegne sig de første Grundsætninger af den mekaniske Naturlære, vækker uklare Forestillinger om en noget mystisk Kraft, der i Virkeligheden slet ikke existerer. Der er nu vel ingen Tvivl om, at alle Lærere, som ere trængte rigtig ind i Naturens mathematiske Grundlove, opfatte og forklare Sagen paa rette Maade, men man gjør Uret i at beholde dette vildledende Navn. Navne ere ofte kun Stikord, som uvidende og halvvidende Folk slaa om sig med

---

*) Ved denne Cirkel forstaaes den, som paa ethvert Punkt af Bevægelsen falder nærmest sammen med den krumme Linie.

og give sig derved Udseende af at forstaa, hvad der i Virkeligheden er dem ganske uklart, ja selv mangen tænksom Studerende opfatter den simple Naturlov, der ligger til Grund for det, man kalder Centrifugalkraft, urigtig, fordi man giver Sagen en uheldig Betegnelse.

Jeg vil derfor foreslaa Lærerne enten at banlyse dette Navn eller dog at give det med saadant Forbehold, at det bliver utvivlsomt, at man benytter det som historisk givet, men ingenlunde som betegnende. De Læsere, som ikke tilegne sig Naturkundskaben uden til egen Brug, vil jeg bede følge en kort Fremstilling af den Maade, hvorpaa Sagens Væsen bedst forstaaes uden Tilsætning af utilfredsstillende Betegnelser.

Grundloven for hele Mekaniken er Inertiens Lov, hvorefter ingen Bevægelse kan forandre sig, derunder indbefattet begynde (faa anden Hastighed end Nul) og ophøre (antage Hastigheden Nul), uden en udvortes Aarsag. Ogsaa denne Lov har man gjort uklar ved at tale om Inertiens Kraft. Paa Grund af Inertiens Lov gjøre alle Legemer Modstand imod Forandringer i deres Tilstand, men Ordet Kraft betegner netop Aarsagen til Forandringer; Legemerne besidde netop ikke Kraften, Aarsagen til Forandringer, de modsætte sig tvertimod disse.

Men en Bevægelse, tænkt i sin Simpelhed, skeer efter en ret Linie; Aarsagen dertil, Kraften, virker derfor ogsaa efter en ret Linie. Naar en Bevægelse opstaaer, gaaer den kun i en bestemt Retning. Først ved idelig Indvirkning af andre Kræfter kan et frit Legeme bringes til at bevæge sig paa anden Maade end efter en ret Linie. Bomben kastes ud af Mørseren i Retning af dennes forlængede Akse, men Bombens Vægt, Tyngden,

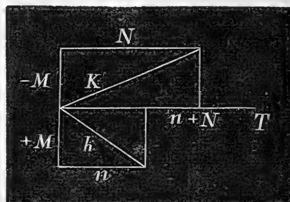
trækker den imod Jorden, og i stedse nye Retninger beskriver den sin krumme Bane, indtil den falder til Jorden. Er Legemet ikke frit i sin Bevægelse, saa ere Hindringerne derfor Aarsag til, at det beskriver en krum Vej. Saaledes naar et Legeme bindes til en Snor og svinges rundt. Kunde man bringe Tyngdekraften til at ophøre at virke, eller vilde man klippe Snoren over i det Øjeblik, Svingningen begyndte, skulde man se baade Bomben og det før bundne Legeme gaa bort i en ret Linie, følgende Inertiens Lov.

Der behøves altsaa en bestemt Kraft eller en anden Modstand til at overvinde Legemets Modstand imod at fravige Inertiens Lov; for et frit Legeme er det en udenfra kommende Naturkraft, for et bundet er det Hindringernes, Baandenes Styrke, Modstand imod at sønderrives eller brydes. Det er denne Modstand imod Afvigelse fra Inertiens Lov, som kommer til Syne ved enhver Bevægelse, der ikke skeer i en ret Linie. Er der ingen Bevægelse, Hastigheden Nul, saa er Modstanden forsvunden, er selv Nul; skeer Bevægelsen i en ret Linie, der mathematisk kan betragtes som en Cirkel med uendelig stor Radius, saa er Modstanden atter forsvunden; men jo større Hastigheden og jo mindre Radius er i den Cirkel, der i hvert Punkt af Vejen maaler Krumningen, desto større er Modstanden. Altsaa: Legemets Modstand imod Afvigelse fra Inertiens Lov maa vokse med Hastigheden, og idet Krumningsradius*) aftager. En mere indtrængende mathematisk Behandling viser, at Modstanden imod Afvigelse fra Inertiens Lov

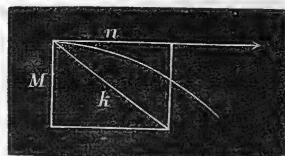
*) Saaledes kaldes Radius i den oskulerende Cirkel.

udtrykkes ved Hastighedens Kvadrat divideret med Krumningsradius.

Naar nu en given Kraft k er i uafbrudt Virksomhed paa et frit Legeme, der af en anden øjeblikkelig virkende Kraft K er sat i Bevægelse efter en vis ret Linie, som ikke ligger i den første Krafts Retning, saa maa deraf som bekjendt flyde en Bevægelse efter en krum Linie. Opløser man da begge de virkende Kræfter*) efter Tangenten T til Kurven, saa faaer man de Kræfter n og N, som samlede (n + N) faa Lov til at fremkalde Bevægelsen; men de andre sammensættende Kræfter (+ M og ÷ M), der virke vinkelret paa Tangenten, og som hver for sig vilde trække Legemet bort fra Tangenten, maa ophæve hinanden, være ligestore i modsatte Retninger, og enhver af dem afgiver ligefrem Maalet for Modstanden imod at fravige Inertiens Lov.



Er derimod et Legeme bundet til at følge en krum Linie og paavirkes af en given Kraft k, som ikke er rettet efter Tangenten dertil, saa vil atter kun den sammensættende Kraft dertil efter Tangenten n være den, som virkelig kommer til at fremkalde Bevægelse, medens den paa Tangenten vinkelrette sammensættende Kraft M bruges til at overvinde Modstanden imod at fravige Inertiens Lov og saaledes maaler denne Modstand.



*) Overensstemmende med Loven for Kræfternes Parallelogram.

I alle de Tilfælde, hvor et Legeme er tvunget til at dreje sig om en Akse, ville Legemets enkelte Punkter beskrive Cirkler om Aksen, og disse ere da de krumme Linier, som Legemets enkelte Dele maa gjennemløbe. Jo fjernere disse Punkter ligge fra Aksen, desto større Cirkler beskrive de i samme Tid, og med desto større Hastighed bevæge Punkterne sig. Da Cirklernes Omkredse vokse i samme Forhold som Radierne, maa Hastigheden ogsaa vokse med Radius til den beskrevne Cirkel. Da nu Modstanden imod Afvigelse fra Inertiens Lov maales ved Hastighedens Kvadrat divideret med Radius, saa vil Modstanden komme til at forholde sig som Radiens Kvadrat divideret med Radien, det er som Radius selv til den beskrevne Cirkel. Altsaa ved Legemer, der dreje sig om en Akse, er paa hvert Punkt Modstanden imod Afvigelse fra Bevægelsen i ret Linie proportional med den beskrevne Cirkels Radius.

Dette finder let sin Anvendelse paa Jorden. Paa ethvert Punkt er Modstanden imod Bevægelsens Afvigelse fra den rette Linie proportional med Punktets Afstand fra Aksen. Ved Ækvator er den f. Ex. dobbelt saa stor som under 60^0 Brede (Christiania og St. Petersborg). Nu ved man, at en Klump blød plastisk Ler, som man anbringer paa Pottemagerskiven i Kugleform efter en rask Omdrejning derpaa i nogen Tid hører op at have Kugleformen, idet den bliver noget fladere paa de Punkter, hvor der ingen Bevægelse er, der hvor Omdrejningsaksen gaaer igjennem Leret, men mere ophøjet der, hvor Bevægelsen er stærkest, ved Kuglens Ækvator, og man forklarer dette Særsyn af den forskjellige Modstand, der paa hvert Punkt er imod Bevægelsens Afvigelse fra den rette Linie, som Inertiens Lov foreskriver. Jo blødere

Lermassen er, desto mindre Modstand formaaer den at sætte imod at trækkes bort fra en Bevægelse efter en ret Linie, og jo fjernere Punkterne i Massen ligge fra Omdrejningsaksen, desto større Modstand gjøre de. Man kan derfor vel forklare sig, at der ved Massens Ækvator er saa stor Modstand, at Delene maa give noget efter og flytte ogsaa de nærmeste Dele længere bort fra Aksen, indtil der opstaaer Ligevægt imellem Lermassens Modstand imod Delenes Adskillelse og deres Modstand imod at fravige Bevægelsen efter en ret Linie. Virkningerne heraf antages at ligge for i Jordens Figur, som formenes dannet paa en Tid, da en større Masse deraf endnu var i flydende eller dog blød Tilstand. En endnu stærkere Virkning af Modstand imod Fravigelse fra Inertiens Lov seer man i Saturnsringen, der ganske har udskilt sig fra Planeten Saturns Ækvator, den Gang Planeten var mindre fast, end den nu er.

Saaledes antager jeg, at velbekjendte Naturforhold have faaet en ganske tilfredsstillende og forstaaelig Forklaring ganske uden Anvendelse af et saa uheldigt Navn, som Centrifugalkraften er.

Nyere Undersøgelser angaaende Planternes Befrugtning*).

Af J. Hoffmeyer, cand. mag.

For nogle Aar siden blev der i dette Tidsskrift givet en Oversigt over de interessante Forhold, som Darwin havde paavist ved Orchideernes Befrugtning.**) En Undersøgelse af Blomstens Bygning viste, at denne var særlig beregnet paa, at Støvet ved Insekternes Hjælp skulde føres fra en Blomst over paa Arret i en anden. Disse Undersøgelser ere imidlertid kun et enkelt Led i en lang Række, som i de senere Aar ere anstillede for at undersøge, paa hvilken Maade Støvet i Blomsten føres over paa Arret. Darwin har paa flere Maader anvendt Resultatet af disse Undersøgelser til en videre Udvikling af sin bekjendte Theori, som, man mene nu ellers om den, hvad man vil, dog har den Fortjeneste at have givet

---

*) Den her meddelte Oversigt over de interessante Resultater af en Række nyere Undersøgelser, hvormed tildels endnu mange Botanikere ere beskjæftigede, støtter sig især til Hildebrandts Arbejde »Die Geschlechtervertheilung bei den Pflanzen« (1867) og Severin Axells »Om anordningerne för de fanerogame växternas befruktning« (1869).

**) I 3die Rækkes 2det Bind, pag. 273, »Om Orchideernes Befrugtning ved Insekter, af Darwin«, ved M. T. Lange.

Stødet til nye Undersøgelser i mange Retninger. Inden jeg gaaer over til at give en Fremstilling af det Standpunkt, hvorpaa vort nuværende Bekjendtskab til Bestøvningen staaer, og de Resultater, man troer at kunne uddrage deraf, skal jeg give en kort Fremstilling af dets historiske Udvikling.

Det første og ældste Kjendskab til Planternes Kjøn indskrænkede sig til saadanne Planter, hvis mandlige og kvindelige Kjønsorganer ikke vare indesluttede i samme Blomst, men hver i sin. Man vidste saaledes allerede i Oldtiden, at for at en Daddelpalme skulde kunne sætte Frugt, maatte der være en Hanblomsterstand i Nærheden. Nogen dybere Forstaaelse af dette Fænomen var der dog ikke. Først mod Enden af det 17de Aarhundrede finder man bestemte Udtalelser om Tilstedeværelsen af to Kjøn hos Planterne.

Nehemias Grew erklærede 1682, at Støvets Indvirkning paa Støvvejen var nødvendig til Frødannelsen. Camerarius (1694) og Vaillant (1717) støttede denne Anskuelse dels ved Forsøg og dels ved hos en Mængde Planter at paavise, hvilke Organer der vare Kjønsorganer. Tournefort, den sidste Stjerne, som blegnede for Linnés opgaaende Sol, bekæmpede Læren om Kjønnet, men Striden endtes ved Linnés afgjørende Beviser derfor (1735).

Nu gjaldt det om at vise, hvorledes Støvkornene kom hen paa Arret. Hos de tvekjønnede Blomster laa det nær at antage, at Støvet meget let fra Støvdragerne kunde komme over paa Arret i samme Blomst, og hvad de enkjønnede angik, tildelte man Vinden udelukkende Mellemmandens Rolle. Man gjorde opmærksom paa, at i de oprette Blomster vare Støvdragerne længere end

Griflen, i hængende kortere, et Forhold, som imidlertid langt fra er saa almindeligt, som man troede. Man glemte heller ikke Insekterne, som besøge Blomsterne for at opsamle Honningsaften, og som ved at rode om mellem Støvdragere og Griffel let kunne udføre Bestøvningen, men at de kunde føre Støvet fra en Blomst til en anden, troede man ikke havde nogen Betydning.

Da paaviste Koelreuter 1761, at Insekternes Virksomhed var ligefrem nødvendig for flere Blomsters Vedkommende enten paa Grund af Blomstens Bygning, eller fordi Kjønsorganerne i samme Blomst vare udviklede til forskjellig Tid, hvorfor Støvet fra den ene Blomst maatte bæres over til den anden. Dette paavistes endnu tydeligere i Sprengels mærkelige Værk »Das entdeckte Geheimniss der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen« (1793). Mærkelig nok benyttedes Opdagelsen af disse Forhold samt egne Undersøgelser, der gik i samme Retning, af nogle senere Forskere, f. Ex. Henschel, netop til at modbevise Planternes Kjøn, men selv disse Undersøgelser have dog tjent til at udvide vore Kundskaber om Kjønsforholdet hos Planterne endnu mere.

Sprengel anstillede ogsaa Forsøg med en Lilie (Hemerocallis fulva) og viste, at hos denne Plante gav Arrets Befrugtning med Støv fra samme Blomst kun et daarligt Resultat, medens Bestøvning med Støv fra en anden Blomst frembragte en rigelig Mængde Frø. Saa vidt var man altsaa kommen. Men nu gik der en lang Tid, hvor disse Resultater synes at være glemte eller i alt Fald lidet paaagtede af de fleste Forskere.

Da opstillede Darwin (1859 i »On the origin of species«), støttet paa praktiske Erfaringer af Gartnere, den Lov, at intet organisk Væsen skulde kunne

befrugte sig selv gjennem en uendelig Række af Generationer (»No hermaphrodite fertilizes itself for a perpetuity of generations«). I en Række Undersøgelser over Befrugtningen hos Ærteblomster, Gjøgeurter, Hør og Kodriver har han senere søgt at bevise denne Lov, og hans Tilhængere have ved omfattende Undersøgelser af andre Planter søgt at støtte den. Blandt disse andre skulle vi især fremhæve Tyskeren Hildebrandt og Italieneren Delpino. Hvorvidt Loven herved kan ansees for at være bevist, skal jeg senere komme ind paa, men først skal jeg give en Oversigt over disse Undersøgelsers Resultat.

A. Enkjønnede Blomster.

Det vil være bekjendt nok, at hos en stor Mængde Planter indeholder Blomsten kun det ene Slags Kjønsorganer, enten blot Støvdragere eller blot Støvveje. Vi faa saaledes Han- og Hunblomster, som enten findes begge paa samme Plante (enbo Pl.) eller paa to Planter (tvebo Pl.). Forskjellen mellem Han- og Hunblomsterne kan nu være større eller mindre. I første Tilfælde ere Blomsterne af helt forskjellig Bygning. Hos en Eg har saaledes Hanblomsten et hjulformigt, fliget Blomsterdække, og der er ikke Spor af nogen Støvvej i den, medens Hunblomsten, der sidder i en skaalformig Udvidelse af Blomsterstilken, har et Blomsterdække, der kun viser sig som nogle smaa Tænder, og slet ikke har Spor af Støvdragere. Enhver vil ogsaa have lagt Mærke til den store Forskjel mellem Hasselens Han- og Hunblomster. Hos andre enkjønnede Planter ere Blomsterne ens byggede, uden at der dog findes Spor af mere end

en Slags Kjønsorganer i hver enkelt af dem. Hos en tredie Slags enkjønnede Blomster finde vi, at det enkjønnede Forhold tydelig nok kun er frembragt ved, at det ene Kjøn er slaaet fejl, idet man i Hanblomsten finder bestemte Spor af en uudviklet Støvvej og i Hunblomsten af Støvdragere (f. Ex. mange til Nælde-, Lavrbær-, Agurkfamilien osv. hørende Planter).

Hos alle disse er nu en Selvbefrugtning umulig, og Støvet maa føres fra den ene Blomst over i den anden enten ved Vindens eller Insekternes Hjælp.

Fra de sidst nævnte af disse Blomster er der nu en bestemt Overgang til de tvekjønnede. Vi finde nemlig mange Planter, som baade have en- og tvekjønnede Blomster. Det var den Slags Planter, hvorpaa Linné grundede sin senere opgivne 23de Klasse: Polygamia. Snart have vi hos en og samme Planteart foruden Tvekjønsblomster kun Hunblomster (f. Ex. hos Timian), snart kun Hanblomster (f. Ex. Hestekastanien), snart ogsaa alle tre Slags Blomster (f. Ex. Ask*).

Vi komme saaledes over til den anden store Afdeling, nemlig:

B. Tvekjønnede Blomster.

Her skulde man nu ved en overfladisk Betragtning allevegne let føres til at tro, at Støvet med Lethed maa kunne komme fra Støvdragerne over paa Arret i samme Blomst, men ved nøjere Betragtning viser det sig, at hos de fleste forhindres dette ved, at de to forskjellige Kjønsorganer

*) Hos denne Plante bære nogle Træer blot Hanblomster, andre blot Hunblomster og en tredie Slags blot Tvekjønsblomster. Hos Lychnis ocymoides findes derimod alle tre Slags Blomster paa den samme Plante.

i samme Blomst udvikles til mere eller mindre forskjellige Tider. Snart er det Støvdragerne, som ere de først udviklede, snart er det omvendt Støvvejen. Man kalder dette Forhold, som finder Sted hos de fleste tvekjønnede Blomster, Dichogami, og i Mangel af et dansk Ord skal jeg i Fremtiden tillade mig at benytte dette.

For at forstaa dette bedre ville vi gjennemgaa nogle Exempler og da først undersøge Blomsten af Læge-Baldrian eller Velandsurten (Valeriana officinalis).

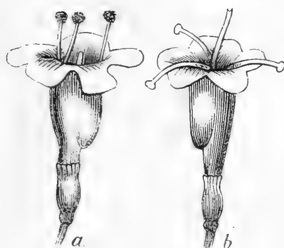


Fig. 1. Blomster af Baldrian.

Saasnart Knoppen springer op, vokse Støvdragerne noget ud af Blomsten, Støvknapperne aabnes og staa i denne Tilstand omtrent over Blomstens Midte (a). Efter nogen Tid vil Støvet i Reglen være afvisket af Insekter, og nu bøje Støvdragerne sig udad og visne, medens Griflen vokser op (b). Arret udbreder sig først nu og vil omtrent indtage samme Plads som Støvknapperne før.

Endnu mærkeligere fremtræder dette Forhold hos en udenlandsk Plante, Lopezia coronata. I a er den

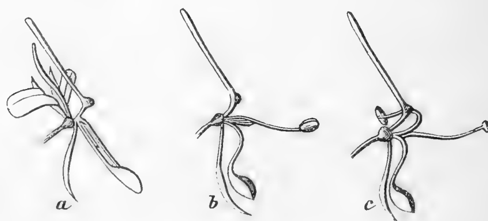


Fig. 2. Blomster af Lopezia coronata.

unge Blomst afbildet. Kronblade og Bægerblade (hvoraf de fleste ere fjernede paa Tegningerne b og c) ere af

forskjellig Form. I det nederste skeformige Kronblad ligge endnu Kjønsdelene skjulte. Berøres dette Kronblad, springer Støvdrageren (Blomsten har nemlig kun en) elastisk frem (b). I c er Støvdrageren visnet og har bøjet sig tilbage, og nøjagtig paa dens Plads se vi Griflen med det først nu udviklede Ar.

Hos flere Balsaminer er Griflen omgiven af et Rør, som dannes af de sammenvoksede Støvdragere. Støvknapperne aabne sig udad. Nogen Tid efter at de have aabnet sig visne Støvdragerne, Griflen begynder at vokse og river ved sin Vækst Støvtraadene over ved Grunden, hvorved disse komme til at sidde som en vissen Hætte paa Arrets Top. Først efter at denne Hætte ved Vindens eller Insekternes Hjælp er fjernet, indtræder det Tidspunkt, da Arrets hidtil sammenklæbede fine Flige udbrede sig.

Hos Klokkeblomsterne (Campanula) er Griflen ogsaa omgiven med et Støvdagerrør, men her aabne Støvknapperne sig indad. Dette finder Sted allerede i Knoppen, og den med udspærrede Haar beklædte Griffel forsynes derved med et helt Foderal af Støv. Allerede før Blomstens Aabning ere Støvdragerne visnede, og Griflen sidder frit i Blomstens Midte med Støvet omkring sig. Nu springer Blomsten ud, Griflen berøves lidt efter lidt sit Støv af honningsøgende Insekter, og først naar dette er skeet, kløver dens Spidse sig, og de to Flige af Arret rulle sig ud. Kun paa disses indvendige Side findes den slimede Vædske, som er bestemt til at fastholde og nære Støvkornene.

Hos Kjællingetanden (Lotus corniculatus) er Griflen og de om den sammenvoksede Støvdragere indesluttede af de to inderste Kronblade. Disse ere sammenvoksede til den saakaldte Kjøl, som hos denne Plante

indeslutter Kjønsdelene som et Rør, blot med et lille Hul i Spidsen. Støvknapperne aabne sig allerede i Knoppen, og Griflen, der da er kort, vokser først senere til og skyder Støvmassen foran sig ud i den forreste Del af Kjølen. Sætter nu et Insekt sig paa denne, trykkes den noget nedad, og den stive Griffel virker som et Stempel paa Støvmassen, der drives ud af Hullet i Spidsen som en lille Sky. Først naar alt Støvet ved gjentagne Insektbesøg er udjaget, vokser Griflen ud af Hullet, og nu uddannes Arret.

Som sidste Exempel skal jeg nævne Anoda hastata

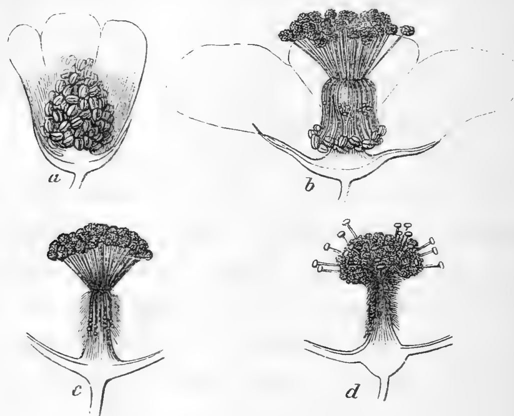


Fig. 3. Blomster af Anoda hastata.

af Katostenes Familie. I Knoppen (a) ere de mange Støvdragere samlede i en Pyramide. De øverste ere oprette, de andre mere eller mindre tilbagebøjede. Efter Blomstens Udspring aabne først de øverste Støvknapper sig, og efterhaanden skrider Aabningen frem nedad, idet Støvdragerne samtidig rette sig ivejret (b). Først naar Støvdragerne have rejst sig, opdage vi den mangedelte Griffel med de endnu uudviklede Ar, som ligge tilbagebøjede langs

ned ad Støvdragersøjlen og skjulte under Støvknapperne. De ligge i 5 Bundter og mellem hvert Bundt er Støvdragersøjlen beklædt med udstaaende Haar, saa at Arrene, der ligge ligesom i en Rende af Haar, ere sikkrede mod Berøring (c). Naar Støvknapperne have udtømt Støvet, visne Støvtraadene og skrumpe ind, og nu rejse Griflens Grene sig, saa at de fuldt udviklede Ar komme til at staa paa samme Plads, hvor før Støvknapperne vare (d).

Jeg kunde anføre mange flere Exempler paa Blomster, hvor Støvdragerne ere udviklede før Støvvejen (Proterandri, af πρότερος, først og ἀνέρ, Mand), men de her anførte maa være nok til at vise, hvor udbredt dette Forhold er*). Hos alle de anførte Exempler, og vi kunne godt sige hos saagodtsom alle de undersøgte proterandriske Blomster, gjentager sig det Forhold, at Støvknapperne befinde sig paa samme Sted i den unge Blomst, som Arrene i den ældre. Herved tilstræber Naturen noget ganske bestemt. Et Insekt, som besøger Blomster af samme Art, vil næsten altid indtage samme Stilling i de forskjellige Blomster, da det skal have sit Sugerør stukket ned til Honninggjemmet, der altid sidder paa en bestemt Plads. Skal nu Bestøvningen foregaa derved, at

---

*) De proterandriske Blomster ere af dobbelt Art. Hos nogle indtager Arret senere den samme Plads, som Støvdragerne tidligere, blot ved en Tilvækst af Griflen; dette er Tilfældet hos Kartoffelfamilien, Baldriansfam., Krapfam., Klokkefam., Lobeliaceæ, Gesneriaceæ, Hjulkrone, Slangehoved, Smalbladet Ensian, Skjallergruppen, Primula stricta, Balsamineæ og Pilurt. Hos andre skeer dette ved særegne Bevægelser, og hertil høre: Kurvblomster, Læbeblomster, Polemonierne, Fingerbøl, Akeleje, Stormhat, Ridderspore, Nigella, Katostfamilien, Storkenæb, Leverurt, Tropæoleæ, Nellike- og Fladstjernefamilien. Passionsblomsterne, Stenbrækfamilien, Natlysfamilien, Løvefod, Lyngfam., Løg, Brudelys, Skjærmplanter.

Insektet bærer Støvet fra den ene Blomsts Støvknapper over paa den andens Ar, saa maa det være de samme Dele af dets Krop, som først komme i Berøring med Støvknapperne og senere med Arrene. Medens en Bestøvning ved fremmed Hjælp saaledes i høj Grad er lettet hos disse Planter, er en Selvbestøvning næsten umulig. Dels ved Arrets fuldstændige Mangel paa Udvikling, dels ved dets Lukning, dels endelig ovenikjøbet ved Beskyttelse af Haar o. desl. har Naturen sørget for, at intet Støvkorn fra Støvdragerne skal komme paa Arret i samme Blomst. At et enkelt Støvkorn kan blive siddende i Blomsten og senere komme over paa Arret, hører naturligvis ikke til de rene Umuligheder*), men er i høj Grad usandsynligt, og om disse Planter kan det nok siges at gjælde, hvad Darwin anfører: »nature tells us in the most emphatic manner, that she abhorrs perpetual selffertilisation.« (»Naturen fortæller os paa den mest slaaende Maade, at den afskyer fortsat Selvbefrugtning«).

Medens i alle de nævnte Exempler Støvdragerne vare udviklede før Støvvejen, have vi en anden, mindre talrig Række Blomster, hvor Støvvejen kommer først (Proterogyner, af πρότερος, først og γυνή, Kvinde). Her træder Arret i Reglen allerede ud af Blomsten, medens denne endnu er Knop(a). Dette er saaledes Tilfældet hos Parietaria diffusa. Først naar





Fig. 4. Knop (a) og Blomst (b) af Parietaria diffusa.

*) Hos mange dichogame Blomster er Tidsforskjellen mellem Kjønnenes Udvikling overmaade ringe.

Arret er visnet og faldet af (b), aabner Knoppen sig, og Støvdragerne komme frem, og saaledes er en Selvbefrugtning her fuldstændig forhindret. Der er dog den store Forskjel mellem proterandriske og proterogyniske Blomster, at der hos de sidste ingen Bestræbelse findes for at bringe Støvknapperne hen paa det samme Sted, hvor før Arret var. Grunden til dette Forhold vil senere blive forklaret, foreløbig skal dog bemærkes, at disse Blomster ikke ere bestemte til at befrugtes ved Insekternes, men ved Vindens Hjælp*).

En meget interessant Ejendommelighed, som findes hos en stor Mængde Dichogamer, er Mangelen af den ene eller den anden Slags Kjønsorganer hos de først eller sidst i Blomstringstiden udviklede Blomster paa samme Plante. Da hos de proterandriske Dichogamer den ældre Blomst altid bestøves med Støv fra en yngre, ville de sidste Blomster jo ikke kunne bestøves, fordi der ingen flere Blomster fremkomme, som kunne levere Støvet dertil. Heraf kommer det, at de sidste Blomster ofte ikke sætte Frugt. At dette ikke er meget almindeligere end det er, kommer deraf, at medens en Plante er ifærd med at afblomstre, kan et andet Exemplar af samme Art endnu staa i fuld Blomst og altsaa levere Støvet. Men en Kjendsgjerning er det dog, at de sidste Blomster hos mange Proterandrister kun have rudimentære Støvveje. Saaledes ere de inderste (altsaa yngste) Blomster i Skjær-

---

*) Som proterogyne Dichogamer anføres fremdeles: Nyserod, flere Vejbred-Arter, Frytle, Eng-Rævehale, vellugtende Gul-Ax, Katteskæg, Lonicera corulea, knollet Brunrod, Mandragora vernalis, Scopolia atropoides, Wulfenia corinthiaca, Globularia vulgaris og cordifolia, Goethea cauliflora, Parietaria diffusa, de tvekjønnede Blomster hos Hestekastanien og Pavia rubra, Aristolochia Clematitis.

mene hos Skjærmplanter næsten altid Hanblomster. Dette er et interessant Bidrag til Darwins Theori om, at unyttige Organer efterhaanden svækkes i deres Udvikling og forsvinde, og unyttige blive Støvvejene i det nævnte Tilfælde jo netop derved, at de aldrig eller dog med stor Vanskelighed kunne blive befrugtede. I Analogi hermed skulde man vente, at de første Blomster vare Hunblomster. Men dette finder dog kun sjælden Sted*). Støvet er Planten i det hele taget meget ødsel med, og det er jo ogsaa tænkeligt, at noget af de første Blomsters Støv kan gjemmes i længere Tid og saaledes komme de senere Blomster tilgode. Hos de proterogyniske Dichogamer maa vi vente, at de første Blomster ikke sætte Frugt eller ere Hanblomster, og dette synes virkelig ogsaa stundom at finde Sted**).

Ved den forhindrede Selvbestøvning slutte Dichogamerne sig nær til de enkjønnede Blomster. Dette træder især klart frem i en Familie, de Kurvblomstredes. Hos nogle, f. Ex. Morgenfruen (Calendula), finde vi nemlig blot enkjønnede Blomster: Hunblomster i Randen af Kurven og Hanblomster i Midten. Hos andre, f. Ex. Kamilleblomsten, er der Hunblomster i Randen og proterandriske Skiveblomster, og hos en tredie Afdeling endelig (Salatgruppen, hvortil f. Ex. Løvetand hører) er der lutter proterandriske Tvekjønsblomster i Kurven. Her

---

*) At Randblomsterne i Kurven hos de Kurvblomstrede ofte ere Hunblomster, er dog maaske et Exempel herpaa.

**) Hele denne Theori trænger dog i høj Grad til at støttes ved nøjagtigere Undersøgelser. I det hele taget maa det bemærkes, at mangt af det her og i det følgende anførte trænger til nøjere at undersøges. Navnlig ville Undersøgelser over Insekternes Færden i Blomsten, sammenholdt med dennes Bygning, være af stor Interesse.

haves en tydelig og smuk Oversigt over Forholdene i deres Sammenhæng.

Inden vi forlade Dichogamerne, skal jeg anføre et Exempel, som staaer paa Overgangen mellem disse og de Planter, hos hvilke begge Kjøn ere samtidig udviklede: det er Slangeroden (Aristolochia Clematitis). Denne Plante er proterogyn og indrettet saaledes, at Insekterne aldrig kunne komme til at bevirke en Selvbestøvning. Ved Grunden af den rørformige Blomsterkrone er der en kugleformig Udvidelse (k). Indeni denne sidder Griflen med et stort skiveformigt Ar (n). Støvknapperne (a) sidde skjulte under Arrets Rande og kunne kun blive frie ved at dette visner. Hele den Del af Kronrøret (r), som er ovenover den opsvulmede Del, er paa sin indre Side beklædt med Haar, der vende indad og nedad og saaledes vel tillade et Insekt at krybe ind i Blomsten, men ikke at krybe ud igjen. Kommer nu et Insekt (l) med Støv paa ind i Blomsten, bestøver det først Arret, men holdes saa fanget ligesom i en Ruse, indtil Arret er visnet og Støvknapperne have aabnet sig. Først da falde Haarene i Kronrøret af, og Dyret kan slippe ud, førende Støvet af den nu befrugtede Blomst med sig for at foretage Bestøvning med det paa samme Maade i en anden Blomst.

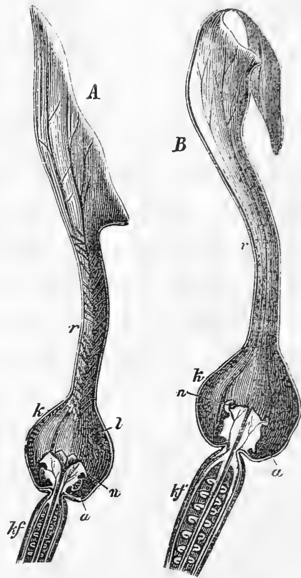


Fig. 5. Aristolochia Clematitis. A fremstiller den unge, B den ældre Blomst.

Omendskjøndt denne Plante er proterogyn, afviger den dog fra de andre Dichogamer derved, at Insektet ved et og samme Besøg baade bestøver Arret og bortfører Blomstens eget Støv. Hos de andre Dichogamer ere to Insektbesøg nødvendige til at udføre det samme, et, medens det ene Kjøn, et andet, medens det andet Kjøn er udviklet.

Vi komme derved over til en anden stor Række Planter, hvor hver Blomst kun fordrer et Insektbesøg, nemlig dem, hos hvilke begge Kjøn ere samtidig udviklede.

Vi skulle blandt disse først betragte dem, hvor Støvdragerne just ikke sidde saa nær ved Arret, at en Selvbestøvning kunde synes uundgaaelig. Her træffe vi straks en Gruppe Planter, som ere mærkelige ved, at de optræde med flere Former af Blomster.

Undersøger man en stor Mængde Blomster af vor almindelige Vaarkodriver (Primula officinalis), saa vil man finde, at i nogle er Kronrøret udbuget paa Midten, Griflerne ere lange, og Arret sidder næsten ude i Kronrørets Munding, medens Støvknapperne findes langt nede i Blomsten (a). Hos andre er det omvendt; der er Kronrøret lige vidt overalt, Støvknapperne sidde ved Mundingen, og Arret langt nede (b), saaledes at den Højde, hvori Arret befinder sig i den ene Slags Blomst, nøje svarer til den, hvori Støvknapperne befinde sig i den anden. Man kalder disse Blomster langgriflede og kortgriflede, og hele Forholdet betegnes ved Ordet Heterostyli (af ἕτερος, forskjellig, og στῦλος, Griffel). Foruden Vaar-

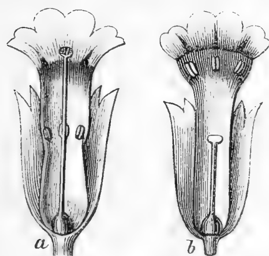


Fig. 6. Dimorfe Blomster af Kodriver.

kodriveren vil der selv i vor Flora ikke findes saa faa dimorfe Blomster*). Forskjellen mellem Griflens og Støvdragernes Længde er imidlertid ikke den eneste Forskjel. Hos de korte Støvdragere er Støvet ofte af en anden Form og Farve end hos de lange, og den lange Griffel har i Reglen et større Ar end den korte. I første Øjeblik kunde man tro, at vi her havde Blomster for os, som viste Tilbøjelighed til Særkjønnethed. De langgriflede Former skulde da nærmest være Hunblomster med mangelfuldt udviklede Støvdragere, de kortgriflede derimod Hanblomster med mangelfuldt udviklet Støvvej. Hvis dette var Tilfældet, maatte man vente, at de langgriflede fortrinsvis satte Frugt, i ethvert Tilfælde med rigeligere og bedre Frødannelse end de kortgriflede. Men en Undersøgelse i Naturen viser, at dette ingenlunde er Tilfældet. Begge Former kunne bære gode Frø i rigelig Mængde.

Ved en Række Forsøg, som Darwin og adskillige andre have foretaget, har der vist sig noget ganske andet.

Tager man de to Former for sig, kan en kunstig Bestøvning foretages paa flere Maader. Følgende Schema vil vise det:

En langgriflet Plantes Støvvej bestøves af	Støvdragere i samme Blomst. Støvdragere i en anden langgriflet Bl. Støvdragere i en kortgrifl. Bl.
En kortgriflet Form bestøves af	Støvdragere i samme Bl. Støvdr. i en anden kortgr. Bl. Støvdr. i en langgr. Bl.

*) De mest bekjendte dimorfe Blomster findes hos: Kodriver, Vandrøllike, Sandkryber, Jasmin, Stenfrø, Lungeurt, Bukkeblad, Skovmærke, Hør, Vejbred, Boghvede. Dog ere ikke altid alle Arter i en Slægt heterostyle, fordi nogle ere det; der nævnes saaledes 36 heterostyle og 6 homostyle Primula-Arter; 29 heterostyle Hør-Arter og 3 homostyle o. s. v.

Hvad Resultat gave nu disse Forsøg? Bestøvninger med Støv fra samme Blomst eller fra en anden Blomst af samme Form gave kun faa eller ingen Frø, Bestøvninger derimod med Støv fra Blomster af en anden Form gave derimod rigelige og gode Frø.

Disse Forsøg have, hvergang de bleve anstillede, givet samme Resultat. Naturen synes derfor her hverken at ønske Selvbestøvning eller Bestøvning ved Støvknapper, der sidde i en anden Højde i andre Blomster end Griflen i den bestøvede. Derimod synes Bestøvning af Støvknapper i samme Højde som Arret at være ønskelig, og denne sidste Art Bestøvning kalder Darwin derfor den »legitime«. Forskjellen mellem den »illegitime« og »legitime« Bestøvnings Resultater er imidlertid ikke ens hos forskjellige Planter. Hos Hør (Linum perenne) og Lungeurt (Pulmonaria officinalis) kom der efter Hildebrandts Forsøg næsten slet intet Frø efter begge de illegitime Bestøvninger. Hos Kodriverarter fik baade han og Darwin næsten ingen Frø ved Selvbestøvning, flere ved Fremmedbestøvning af Støvknapper i anden Højde end Griflen, men flest ved legitim Bestøvning.

Den hidtil omtalte Form af Heterostyli har Darwin kaldt Dimorfi, fordi de paagjældende Blomster kun optræde under to Former.

Mere indviklet er Forholdet der, hvor vi have tre forskjellige Former af Blomster (Trimorfi). Hos Kattehalen (Lythrum Salicaria) har Blomsten en Griffel og 10 Støvdragere i to Kredse af ulige Længde. Vi kunne nu paa forskjellige Individer af denne Plante finde en Form med lang Griffel og de to Støvdragerkredse kortere end Griflen (langgriflet F., Fig. 7, a.), en Form, hvor Griflen er kortere end begge Støvdragerkredse (kort-

griflet F., Fig. 7, c) og endelig en tredie Form, hvor Griflen er længere end den ene og kortere end den anden Støvdragerkreds (mellemgriflet Form, b). Disse tre Former have længe været kjendte og iagttagne, men deres særlige Forhold til Befrugtningen er først paavist af Darwin i 1864. Imellem de tre Former foretog han 18 forskjellige Arter Bestøvning: han bestøvede den langgriflede Form med dens egne to Støvarter (fra de øvre og de nedre Støvknapper), med den mellemgrifledes og den kortgrifledes to, altsaa i det hele taget paa seks Maader. Paa lignende Maade foretoges seks Bestøvninger af den mellemgriflede og seks af den kortgriflede Form. Hovedresultatet var, at kun de Bestøvninger fremkaldte fuldstændig Frugtdannelse, som foretoges med saadanne Kjønsorganer, der stode paa samme Højde i de tre Former. Af de paa denne Maade mulige 6 Bestøvningsarter gave de det bedste Resultat, som vare foretagne paa den mellemgriflede Form med Støv fra den langgrifledes øverste eller den kortgrifledes nederste Støvknapper. Jo forskjelligere Længden af de samvirkende Organer altsaa var, desto større var Ufrugtbarheden.

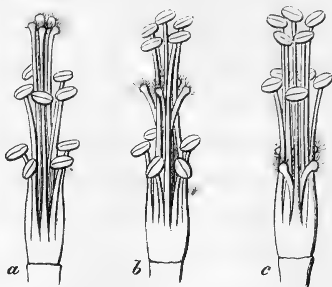


Fig. 7. Befrugtningsorganerne hos Oxalis-Arterne.

En lignende Trimorfi i Forbindelse med lignende fysiologisk Betydning findes hos en stor Del Skovsyre-(Oxalis-)Arter, hvor en af Slægtens Monografer har været saa uheldig at anse Griflens Længdeforskjel for Artsforskjel og derfor har gjort hver af de trimorfe Arters tre Former til tre forskjellige Arter.

Lad os nu kaste et Blik tilbage paa alle disse di- og trimorfe (heterostyle) Former. De have alle det tilfælleds, at en Krydsning af Blomsterne ved Bestøvningen er det heldigste for Frødannelsen. Hvorledes har nu Naturen hjulpet dem til at naa denne Krydsning? Ganske simpelt ved at anbringe de Organer, som skulle samvirke ved Bestøvningen, i samme Højde i de forskjellige Blomster. Naar et Insekt besøger flere af disse Blomster, ville nemlig de samme Dele af dets Legeme komme i Berøring med Støvknapperne i den ene og Arret i den anden Blomst, og saaledes vil det fortrinsvis foretage »legitime« Bestøvninger. At de »illegitime« ogsaa ere mulige, følger af sig selv, men dels ville de være sjeldnere, og dels ville de frembringe færre Frø.

Hos de dichogame Planter var der hos nogle (de proterandriske) ogsaa en Bestræbelse efter at bringe de samme Dele af Insektets Krop snart i Berøring med Støvknapperne og snart med Arret, men her var Selvbefrugtning saa godt som umulig, og Insektet maatte besøge enhver Blomst to Gange til forskjellige Tider, nemlig en Gang for at modtage og en Gang for at afsætte Støvet. Hos de di- og trimorfe Blomster er derimod en Selvbestøvning meget mulig, og enhver Blomst behøver kun et Insektbesøg, forsaavidt dette medbringer Støv fra en anden Blomst.

Gaa vi nu videre i Blomsterverdenen og lade de øvrige Blomster, som ikke ere Dichogamer, og hvis Støvknapper ere fjernede fra Arret, passere Revue for os, finde vi ogsaa der en hel Mængde mærkværdige Forhold, som ere paaviste i den senere Tid.

Der træder os nu først en mindre Gruppe imøde, hvis Støvknapper aabne sig udad paa den fra Arret bort-

vendte Side. Dette er Tilfældet hos hele store Familier, f. Ex. Ranunkler og Sværdlilier. Hos begge disse ligge Honninggjemmerne udenfor Støvdragerne (hos Ranunkelslægten f. Ex. paa Kronbladenes Grund), og man kan ikke godt vægre sig ved at se et indre Sammenhæng mellem Støvknappernes udadvendte Stilling og Honninggjemmernes Plads. Det synes nemlig fra Naturens Side et være tilsigtet, at Insektet paa sin Vej til og fra Honninggjemmet lettere skal kunne børste Støvet ud af Knapperne. Mærkeligt er det i denne Henseende, at Støvknapperne hos Pæonierne (en Afdeling af Ranunklerne), hvor Honninggjemmerne mangle, aabne sig indad.

Hos de Korsblomstrede finder man seks Støvdragere. Deraf danne de to en ydre Kreds og ere kortere, de fire andre ere længere og danne en indre Kreds. Disse indre Støvdrageres Knapper ere i Begyndelsen udadvendte, men foretage senere ofte Vridninger enten af en Halv- eller blot af en Fjerdedel af en Cirkel, saa at de komme til at vende mod hinanden, to og to. Disse Vridninger synes at staa i et bestemt Forhold til Honninggjemmernes Plads. Hos Arabis alpina og Cardamine-Arterne, hvor Støvdragerne blot dreje sig en Fjerdedel, haves kun to Honninggjemmer, som ligge mellem de korte Støvdragere og Frugtknuden. Hos Agerkaal, Løgurt o. fl., hvor de vride sig halvt om, er der fire Honninggjemmer, to mellem de korte Støvdragere og Frugtknuden og to mellem de længere Støvdragere og Kronbladene. I begge Tilfælde ville Støvknappernes Aabninger komme til at vende mod Insektet eller dets Sugerør, naar dette stikkes ned til Honninggjemmet*).

*) Disse Angivelser trænge dog vist til nærmere Undersøgelse. R. A.

Hos en Mængde andre Familier aabne Støvknapperne sig indad (f. Ex. hos Rosenfamilien, Narcisser og Lilier). Her sidde Honninggjemmerne næsten altid mellem Støvdragerne og Blomsternes Midtpunkt. Medens Naturen hos disse Planter altsaa har sikkret sig, at de honningsøgende Insekter faa Støv paa sig, er det vanskeligere at forstaa, hvorledes de overføre Støvet paa Arrene, og her skorter det desværre i høj Grad paa nøjere Iagttagelser.

Hos de hængende Blomster, f. Ex. Vintergjæk og Nellikerod, er det let at iagttage, hvorledes Bestøvningen udføres af Insekterne. Disse holde sig nemlig under Besøget fast til Støvvejene, og naar de nu med Hovedet rode om mellem Støvknapperne, faa de ikke alene Hovedet overpuddret, men ryste ogsaa en Del Støv ned, som hæfter sig paa deres Bug, og som de da let kunne overføre paa Arrene i samme eller andre Blomster.

Hos disse Planter, saavel dem med udadvendte som dem med indadvendte Støvdragere, er en Selvbestøvning mulig, og om end Bestøvning fra en anden Blomst ogsaa er mulig, er der dog ingen Grund til efter de nuværende Iagttagelser at antage, at Blomstens Bygning ligefrem skulde være anlagt paa at hindre Selvbestøvningen. Derimod finde vi en Del andre Blomster med samtidig udviklede Kjøn, hvor en Selvbestøvning ligefrem er forhindret ved særegne Forhold i Blomstens Bygning. Det vilde blive for vidtløftigt her at beskrive alle de mærkelige Forhold, som ere paaviste hos disse Planter. For en hel Families Vedkommende, nemlig Gjøgeurternes (Orchideerne), kan jeg henvise til den Fremstilling, som tidligere er givet deraf i dette Tidsskrift. Jeg skal blot minde om, at det blev paavist, hvorledes Støvmasserne med deres Stilke bleve klæbede fast til Insektets Hoved,

naar det besøgte Blomsten. Derefter bøjede de før opretstaaende Støvmasser sig fremad, og naar Insektet da besøgte en anden Blomst, nødtes det ved deres forandrede Stillingsforhold til at anbringe dem paa Arret.

Lidt nøjere skal jeg omtale Stifmodersblomsten. De 5 Støvknapper danne her en Kegle, og Støvet falder fra dem af sig selv ned i en paa begge Sider med Haar indfattet Rende i det nederste Kronblad (c). Foran denne Rende og overhovedet foran den eneste mulige Indgang til Blomstens Spore ligger

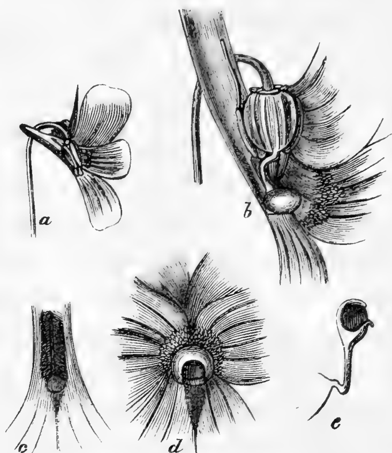


Fig. 8. a, Længdesnit af Stifmodersblomsten. b, Støvvejen med de nærmest omgivende Dele af Blomsten. c, Haarrenden. d, Arret og Haarrenden sete forfra. e, Griflen og Arret sete fra Siden.

det tykke, hovedformige Ar, som er af en ejendommelig Bygning (d og e). Det er hult, og den indre Hulhed er fyldt med den fra Arfladen afsondrede Vædske. Foran er Hulen aaben og har paa sin nederste Del en læbeformig Klap (e), som er bøjet nedad og besat med smaa Haar; med sin nederste Rand ligger den tæt op til det nederste Kronblad og lukker for Indgangen til Sporen. I denne findes Honningen, som afsondres af Forlængelser paa nogle af Støvdragerne. Naar nu Insektet vil stikke sit Sugerør ned i Sporen, støder dette først Arrets Læbe tilbage og kommer derpaa ind i den før omtalte Haarrende, hvor det bedækkes med Støv. Naar derefter Sugerøret trækkes tilbage, stødes Læben opad,

saaledes at den tildels lukker for Hulen i Arret, i det mindste saaledes, at intet Støv kan komme ind i denne. Derpaa flyver Insektet til en anden Blomst og foretager de samme Bevægelser, men naar det nu stikker Sugerøret ind, bliver Støvet, som sidder derpaa, strøget af paa Arrets Læbe og siddende ved dennes Haar, og naar Læben senere trykkes op mod Hulen, bringes Støvet ind i denne. Paa saadan Maade kan ved gjentagne Insektbesøg Arhulen fyldes helt med Støv, hvilket man ofte kan iagttage i Naturen selv i Blomster, hvor Støvdragerne endnu ikke have ladet deres Støv falde ned i Renden. Ved med en fin Naal at efterligne Insektets Virksomhed kan man selv med Lethed fylde Hulen med Støv.

Lignende Forhold har man iagttaget hos Vibefedt (Pinguicula vulgaris), hos Mælkeurt (Polygala vulgaris) og hos Thunbergia alata. At en Selvbefrugtning her skulde være næsten umulig, er flere Forskeres Mening*).

Vi komme nu til Blomster, hvor Støvknapperne ligge tæt op til Arret. De ere ikke ret mange, og en Del af dem er, saaledes som det ovenfor er paavist for Klokkeblomsternes Vedkommende, Dichogamer. For de øvriges Vedkommende er det umuligt at nægte, at Selvbestøvning kan finde Sted, da Arret er i saa nær Berøring med Blomstens Støvknapper. Paa den anden Side ville Insekterne ogsaa let kunne bringe Støv fra den ene Blomst over i den anden.

Hist og her træffer man blandt disse Blomster ejendommelige Forhold, som opfordre til nøjere Undersøgelse. Hos nogle Planter, som høre til Jordrøgsfamilien

---

*) Det maa dog først iagttages, om Insektet ved sit Besøg kun en Gang stikker Sugerøret ind i Sporen. Stikkes det flere Gange ind, kan en Selvbefrugtning jo godt finde Sted.

(Fumaria spicata, Corydalis ochroleuca og lutea), have vi inderst i Blomsten en Støvvej, tæt op til hvilken der ligge to Bundter Støvdragere, hver med tre Støvknapper. Kjønsdelene ere tæt omsluttede af de to baadformede Kronblade. De øverste Støvdragere stræbe efter at trække sig sammen og derved bøje alle Kjønsdelene opad, men Kronbladene holde dem tilbage ved deres Tryk. Trykkes disse imidlertid nedad ved, at et Insekt sætter sig paa dem, saa slippe Kjønsdelene ud og bøje sig nu opad, hvorved de først stryges henad Insektets Bug og dernæst, naar Insektet har forladt Blomsten, lukke for Vejen til Honninggjemmet. Blomsten vil nu ikke besøges mere af Insekter, dels fordi de ingen Honning kunne komme til, og dels fordi de ikke mere kunne holde sig fast til Kronbladene, medens de besøge Blomsten.

Den ovenfor omtalte Mælkeurt, som i Begyndelsen kun kan bestøves med fremmed Støv ved Insekter, omdanner sig, naar Insektbesøget udebliver, ved en Vridning af Griffelen saaledes, at den kan selvbestøves.

En Gruppe Blomster, som have foraarsaget Tilhængerne af Krydsningstheorien mange Vanskeligheder, ere de »klandestine« (eller »kleistogame«) ɔ: altid lukkede Blomster. Der er nemlig et Antal Plantearter, som enten paa samme Exemplar eller paa forskjellige have to Slags Blomster, hvoraf den ene Slags aabner sig ligesom andre og overhovedet er normalt bygget, medens den anden Slags aldrig aabner sig og har et ringe udviklet eller slet intet Blomsterdække (i hvilket sidste Tilfælde Blomsten er tæt omsluttet af Dækblade), hvorimod Kjønsdelene, i det mindste tildels, ere godt udviklede og ved deres Samvirken frembringe gode Frugter.

Hos en Mængde andre Planter kan der ogsaa indtræde Tilfælde, som bevirke, at de normale Blomster ikke aabne sig. Naar saaledes Vandstanden er meget høj, forblive den hvide Vandranunkels Blomster under Vandet uden at aabne sig og sætte dog meget vel Frugt*).

Det er dog nærmest klandestine Blomster, fremkommende Aar for Aar hos de Planter, der ogsaa bære normale Blomster, som her interessere os. I sin Afhandling om disse Blomster fremfører H. v. Mohl en hel Række af Exempler hentede fra forskjellige Plantefamilier (Acanthaceer, Klokkefam., Balsamineer, Surkløverfam., Bælgplanter, Malpighiaceer o. s. v.). Nogle af de Arter, som lettest kunne iagttages hos os, ere Skovsyren (Oxalis Acetosella), Martsviolen (Viola odorata) og Katteøjne (Lamium amplexicaule).

Hos Skovsyren komme de normale Blomster frem om Foraaret, medens de klandestine først udvikle sig længere hen paa Sommeren. Disse have ingen Kronblade, og Kjønsdelene ere indesluttede af det lukkede Bæger. Støvvejene og i det mindste en Del af Støvdragerne ere fuldstændig udviklede. Støvrørene vokse ud af Støvkornene, ofte medens disse endnu ere inde i Støvknapperne, naa let hen paa Arret, trænge ned i dette og give Anledning til en normal Frugtdannelse. Paa lignende Maade forholde de klandestine Blomster sig hos Katteøjne (Lamium amplexicaule), dog med den Undtagelse, at de her udvikle sig i det kølige For- og Efteraar, medens de

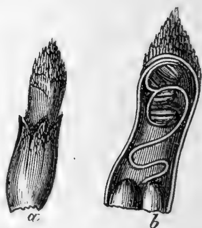


Fig. 9. Lukkede Blomster hos Lamium amplexicaule.

*) Det samme kan ogsaa iagttages hos Alisma natans, Illecebrum verticillatum, Subularia aquatica, o. s. v. R. A.

normale Blomster fremkomme om Sommeren. Hos denne Plante aabne Støvknapperne i de klandestine Blomster sig ofte slet ikke, og Støvrørene bryde da igjennem Knappernes Vægge for at naa hen til Arret. Hos mange Violer ere mærkværdig nok de normale, aabne Blomster i Reglen ufrugtbare.

Der gives vist næppe nogen Plante, som kun bærer lukkede Blomster*); ganske vist findes en indvandret Græsart, Oryza clandestina eller Leersia oryzoides, ifølge Darwin i England altid med Blomsterne lukkede og indesluttede af Bladskederne, men i Nordfrankrig har Duval-Jouve iagttaget saavel klandestine som aabne Blomster hos den, og i Brandenburg ere de aabne Blomster de hyppigste og sætte her regelmæssig Frugt.

Grunden til og endnu mindre Hensigten med disse klandestine Blomsters Forekomst er endnu ikke oplyst. Det er rimeligt nok, at det, som Axell mener, er ydre Forhold, der frembringe dem. Oryza clandestina synes saaledes at blive mere og mere klandestin, jo længere den kommer mod Nord. Da det er en med Risen i Evropa og Nord-Amerika indført Plante, kunne de klandestine Blomster maaske være et Bevis paa, at Planten lever i en Temperatur forskjellig fra den, hvorunder den bedst trives. Man maa derfor ogsaa vente at finde klandestine Blomster især i botaniske Haver, hvor saa mange Planter leve under usædvanlige Forhold. Linné omtaler ogsaa klandestine Blomster hos en Mængde udenlandske Planter, som dyrkedes paa fri Land i Upsala.

Men hvad Nytte kunne Planterne saa have af de lukkede Blomster? Ja, hvis det virkelig er nødvendigt, at Planterne skulle have Nytte af de lukkede Blomster,

*) Der kan under vort nuværende mangelfulde Kjendskab til disse Forhold ikke siges noget herom med Bestemthed.

saa kan man maaske med Axell henvise til, at der ved Blomstens Aabning fremkommer en forøget Vandfordampning og Udvikling af Luftarter, hvilket ifølge fysiske Love maa binde Varme og foraarsage Afkjøling*). Det skulde da være for at holde paa Varmen, at Blomsten forblev lukket. Denne Forklaring kan ogsaa gjælde for vor indenlandske Lamium amplexicaule, da de lukkede Blomster her udvikle sig i den koldere Aarstid**). Men nu Skovsyren og Violerne! Hos dem finde vi netop klandestine Blomster i den varme Aarstid, og her maa altsaa en anden Aarsag søges. At det, som Axell mener, skulde være, fordi »det eller de Insekter, for hvis Medvirken Blomsten særlig er konstrueret, ikke findes mere paa denne Aarstid«, er kun en Gisning. I fysiologisk Henseende frembyde de klandestine Blomster imidlertid stor Interesse derved, at de utvivlsomt maa bestøve sig selv og dog frembringe godt og rigeligt Frø derved.

Det er en lang Række af mærkelige og ejendommelige Forhold, som jeg har ladet passere forbi Læserens Øje, og det skal endda bemærkes, at langt fra alt, hvad der i Blomstens Bygning kan være af Interesse for Bestøvningen, er medtaget. Det gjælder nu om at samle alle disse enkelte Tilfælde og se, om Naturen derigjennem aabenbarer en eller anden almindelig Lov.

Desværre har man ved disse Undersøgelser altfor ofte sammenblandet de to Ting, »Bestøvningen« og »Befrugtningen«. Selv hvor en Selvbestøvning kun vanskelig kan finde Sted, kan dog maaske Frugtudviklingen efter

*) Hos endel Blomster, især af Aroideernes Familie, fremkommer der dog tværtimod en stærk Varmeudvikling i Blomsten.

**) Jevnfør nedenstaaende »Efterskrift« om de om Vinteren blomstrende Planter. R. A.

denne være ligesaa god som efter en Fremmedbefrugtning. Hvor Naturen synes at »afsky« en Selvbestøvning, er det derfor ikke tilladt uden videre at sige, at den ogsaa afskyer Selvbefrugtning, det er noget, som kun fortsatte Undersøgelser af Forholdet mellem Selvbestøvningen og Befrugtningen ville kunne udvise. Det er netop om disse Forhold at den store Interesse drejer sig hos de Botanikere, som for Øjeblikket beskjæftige sig med de herhen hørende Undersøgelser. Særlig skal jeg dog endnu omtale, hvad der kan være at bemærke i Almindelighed om Bestøvningen og Befrugtningen hver for sig.

Bestøvningen.

Det der her straks maa falde i Øjnene er, at medens nogle Blomster, f. Ex. de klandestine, ikke behøve noget ydre Hjælpemiddel til at besørge Støvets Overførelse paa Arret, ja endogsaa paa Grund af deres Bygning ere udelukkede fra at benytte sig af et saadant, saa er der andre Blomster, hvor ydre Hjælpemidler enten ere aldeles nødvendige (Orchideer, Viola, Dichogamer, Enkjønnede) eller i alt Fald maa antages at spille en væsenlig Rolle (dimorfe Bl.).

De ydre Hjælpemidler, som kunne benyttes, ere kun to: Vinden og Insekterne*). Men den Forskjel i Bygningen af Blomsten, som hænger sammen med, at den er henvist til at benytte et af disse Midler, er af en saa gjennemgribende Art, at man ofte allerede ved første Øjekast kan afgjøre, om man har med en »anemofil« (vind-benyttende) eller »entomofil« (insekt-benyttende) Plante at

---

*) I de tropiske Lande kunne dog maaske ogsaa smaa Fugle, f. Ex. Kolibrier, Certhia- og Parusarter, spille samme Rolle ved Bestøvningen som Insekter.

gjøre. Allerede Sprengel har paavist denne Forskjel, men den, der nærmere har undersøgt den, er Italieneren Delpino. Vi skulle først betragte de anemofile Planter, hvorunder vi dog ikke alene indbefatte dem, hvor Støvet blot føres ved Vindens Hjælp igjennem Luften, men ogsaa dem, hvor det føres hen ad Vandets Overflade. Hertil høre følgende hele Familier: Naaletræer, Græsser*), Halvgræsser, Vandaks, Siv, Birketræer, Skaalbærende, Hamp, Nælder, Vejbred o. fl. a. og desuden en Del enkelte Slægter f. Ex. Poppel og Skræppe.

Ulighederne mellem disse og de entomofile Planter vise sig baade i Arret, Støvknapperne, Støvtraadene, Støvet og Blomsterdækket.

Anemofilernes Ar ere altid meget udviklede og ligne ofte en Børste eller Pensel; de ere i Reglen lodret stillede og brede sig gjerne over en stor Del af Griflen. Støvknapperne ere store med meget Støv og sidde paa lange

---

*) Græsserne nævnes her som anemofile og ere jo ogsaa altid blevne betragtede saaledes; naar Kornet »dræer«, og store Skyer af Støv føres hen over Kornmarkerne, mener man jo, at Befrugtningen foregaaer. En ganske ny Iagttagelse gaaer i modsat Retning, men synes rigtignok mere end tvivlsom. I »Comptes rendus« 1869 fortæller en Hr. Bidard: Støvknapperne hos Græsserne aabne sig i Knoppen og lade en Støvregn falde ned paa Arrene; derefter forlænge Støvtraadene sig pludselig, idet de næres af de to Smaaskæl ved Frugtknudens Grund, som før vare saftfyldte, men nu udtømmes; ved denne Forlængelse sprænges Inderavnerne fra hinanden og Støvdragerne kunne rage frit frem; men da skal Befrugtningen alt være udført. Som en anden Mærkelighed anføres, at Græssernes Støvkorn ikke udvikle Støvrør eller udkaste den i dem værende befrugtende Vædske (fovilla). Men de to Grifler skulle være hule Kanaler og alle Arrets Grene og Haar ligesaa, og disse sidste skulle være aabne i Enderne; naar nu Støvkornene falde paa Arrets Grene skulle disse aabne Haar gjennembore dem, pumpe Befrugtningsvædsken ud og lede den gjennem Kanalerne ned til Frugtknuden for at udføre Befrugtningen. R. A.

bøjelige Støvtraade. Støvet er let og tørt og ikke sammenhængende. Saavel Støvknapper som Ar rage udenfor det ufarvede, bægerlignende Blomsterdække, hvis Varighed er uafhængig af Befrugtningsmomentet. Blomsterne ere ikke honningafsondrende, men hyppig samlede i tætte Blomsterstande f. Ex. Aks eller Rakler.

Hos de entomofile Planter derimod er Arret lille og horizontalt, sædvanlig indskrænket til en lille Del af Griflen; Støvknapperne ere forholdsvis mindre, have færre Støvkorn og sidde paa stive Støvtraade. Støvet er tungt og ofte klæbrigt. I Blomsten, som indeslutter Kjønsdelene, have vi en farvet Krone, der visner og falder af, saasnart Befrugtningen er skeet. Endelig afsondres der ofte Honning i Blomsten.

At de ovenfor nævnte Egenskaber hos Anemofilerne i høj Grad lette Støvets Overførelse ved Vinden er let at indse. Da Vindens Retning altid er mere eller mindre horizontal, maa Arrene staa lodret for at have mere Udsigt til at opfange Støvet. Men Støvet maa ogsaa holdes fast, derfor de mange Haar paa Arret. Den uhyre store Støvmasse letter ogsa Bestøvningen. Jeg skal blot minde om den Røg af Støv, der kommer frem, naar man ryster et blomstrende Fyrretræ, eller om den bekjendte »Svovlregn«. At Støvet er let og tørt begunstiger naturligvis ogsaa dets Spredning. Støvknapperne rystes lettere af Vinden, naar de ere store og sidde paa slatne Støvtraade. Hos visse Planter som f. Ex. Springknap (Parietaria) springe de modne Støvdragere elastisk tilbage, hvorved Knappen springer op og udkaster Støvet som en lille Sky. Hos en lille Plante, som ofte dyrkes i vore Drivhuse (Pilea), skeer det samme, naar der kommer Vand paa Støvdragerne. Den »ryger«, naar

den stænkes. Støvknappers og Ars Beliggenhed udenfor Blomsterdækket begunstiger naturligvis ogsaa Bestøvningen. Der er her aldrig Tale om Bestræbelser for at bringe de to Slags Kjønsdele i Berøring med de samme Steder af de blomstersøgende Insekters Krop. Han- og Hunblomster kunne godt være af hel forskjellig Form, hvilket ogsaa i høj Grad er Tilfældet hos en Del af disse Planter, f. Ex. Eg, Bøg og Hamp, og intet farvet Blomsterdække behøves for at hidlokke Insekterne.

De fleste Anemofiler have enkjønnede Blomster, og Hunblomsterne ere i Reglen udviklede før Hanblomsterne. Dette sees tydelig hos Hasselen, hvor de røde Ar om Foraaret sees stikke ud af Knopperne, før Hanraklerne endnu have aabnet deres Støvknapper. Hos de tvekjønnede Anemofiler finde vi ogsaa hyppig Proterogyni, og da Kjønsdelenes Stilling i de forskjellige Blomster er ligegyldig for Vinden, kommer deraf det, som jeg ovenfor anførte, at der ingen Bevægelse af Kjønsdelene finder Sted hos disse, saaledes som hos Proterandristerne*).

Denne fremtrædende Tilbøjelighed til Proterogyni hos Anemofilerne staaer vistnok i Forbindelse med, at der derved frembringes større Rimelighed for, at de først udsprungne Blomster kunne træde i Bestøvningens Tjeneste. Fremkom Støvet, som ikke er meget holdbart og snart bortføres af Vinden, før der endnu var færdige Ar til at modtage det, saa vilde dette Støv jo ikke være til nogen Nytte.

Mellem anemofile og entomofile Planter findes mange Overgange, og det er vel tænkeligt, at Insekter ogsaa

---

*) Tidligere anførtes paa mange Steder, at for at lette Befrugtningen var Griflen i Reglen længere end Støvdragerne i de hængende Blomster, derimod kortere i de oprette. Efter vore Undersøgelsers nuværende Standpunkt vil denne Regel kun være til nogen synlig Nytte hos Anemofilerne; men selv hos disse er den ikke almindelig gjældende, hvilket man let kan overbevise sig om i Naturen.

hos de første kunne hjælpe med, ligesom Vinden hos de sidste, men denne Hjælp fremtræder dog mere som en uforudseet Tilfældighed.

Hos Entomofilerne er derimod alt beregnet paa Insekterne. Den farvede Krone og Honningen lokker dem til Blomsterne; de stive Støvdragere bevirke en stærkere Gnidning af Støvknapperne mod Insektets Krop, og Kjønsdelenes Bevægelse eller Stilling (som hos de dimorfe Blomster) begunstiger Berøringen af de samme Steder paa denne, ligesom ogsaa det klæbrige Støv hænger lettere ved. Mange Blomster ere, som før anført, saaledes byggede, at de kun kunne befrugtes ved Insekter*).

Hvad nu Bestøvningen i det hele taget angaaer, saa fremgaaer der af Betragtningen af Blomsternes Bygningsforhold følgende:

1. Hos mange Blomster er en Selvbestøvning fuldstændig umulig. (Enkjønnede Bl.).
2. Hos endel Blomster er en Selvbestøvning i høj Grad usandsynlig. (Proterandrister, Proterogynister, Orchideer, Violer o. fl. a.).
3. Hos atter andre kan Selvbestøvning vel finde Sted, men Krydsning mellem Blomsterne synes at være begunstiget. (Di- og trimorfe Bl.).
4. Selvbestøvning og Fremmedbestøvning synes lige godt at kunne finde Sted (de S. 51—52 og 55 anførte Bl.).
5. Kun Selvbestøvning kan finde Sted (altid lukkede Bl.).

---

*) Her er det Stedet at minde om den af Darwin anførte interessante Kjendsgjerning, at Kløveren omkring beboede Steder bærer rigeligere Frø end paa andre Steder. Kløverblomsterne kunne væsenlig kun befrugtes ved Humlebiernes Hjælp. Disse ere talrigst omkring beboede Steder, fordi deres værste Fjender, Markmusene, her udryddes af Kattene. Derfor jo flere Katte, desto mere Kløverfrø — I Sandhed en besynderlig Sammenhæng! Bevisførelsen giver dog Anledning til nogle Indsigelser.

Befrugtningen.

Det er fornemmelig paa dette Omraade, at man har forsøgt at uddrage vigtige fysiologiske Grundsætninger af de foreliggende Undersøgelser.

Jeg har allerede før gjort opmærksom paa, at Arrets Bestøvning ikke nødvendigvis medfører en Befrugtning. Om en Befrugtning virkelig har fundet Sted, afgjøres ved at undersøge, om der efter Bestøvningen dannes vel udviklede Frø.

Er Befrugtningen vellykket, vil Frødannelsen være rigelig i Forhold til Plantens Natur, og Frøene i Reglen spiredygtige. Er den ikke eller i alt Fald mindre vellykket, vil der fremkomme ingen eller kun faa Frø, og af disse ville mange ikke kunne spire. Det Tidspunkt, hvor Befrugtningen finder Sted, angives ofte paa en iøjnefaldende Maade af Blomsten selv ved, at Kronen og Griflen med Arret visne, Honningafsondringen ophører, og Frugtknuden begynder at svulme. De Spørgsmaal, som man gjennem Forsøg bør forelægge Naturen, ere fornemmelig to: Kan en Selvbefrugtning finde Sted? Hvad giver det bedste Resultat, Selv- eller Fremmedbefrugtning?

Det første Spørgsmaal er let at løse. Der, hvor en Selvbestøvning er umulig, er naturligvis Selvbefrugtning ogsaa umulig. I de andre Tilfælde har man faaet forskjellige Resultater. I de paa forrige Side anførte Bestøvningstilfælde giver Selvbestøvning rigeligt Frø hos adskillige af de altid lukkede Blomster. Hos nogle af disse (Martsviolen) er den endogsaa i vort Klima i Reglen den eneste, der giver Frugt. I de under 2 nævnte Tilfælde har man hidtil ikke anstillet saa omfattende Forsøg, at noget Resultat kan uddrages. Hos de di- og trimorfe

Blomster gav Selvbestøvningen ofte et Resultat, ofte intet. Hos de under 4 anførte Blomster er det samme Tilfældet. Hos en Lærkesporeart (Corydalis cava) fandt Hildebrandt, at Selvbestøvning slet intet Frø gav, Krydsning mellem Blomster af samme Plante gav faa, medens Krydsning mellem Blomster af forskjellige Planter gav rigeligt Frø. Hos Canna gav Selvbestøvning derimod rigeligt Frø. Resultatet heraf synes altsaa for Øjeblikket kun at være, at Selvbefrugtning kan finde Sted hos de fleste Planter, men at den i mange Tilfælde kun giver et daarligt Resultat. Videre tør man ikke gaa, og der mangler endnu i høj Grad Forsøg af denne Art, endskjøndt disse i Reglen ikke frembyde store Vanskeligheder. Darwins Udtalelse om den afskyede Selvbefrugtning maa man altsaa modtage med stor Varsomhed.

Det andet Spørgsmaal var, om Fremmedbefrugtning (Krydsning) giver et bedre Resultat end Selvbefrugtning*). Dette maa, naar man lader de altid lukkede Blomster være udenfor Betragtningen, i Almindelighed besvares bekræftende. De talrige Forsøg med di- og trimorfe Blomster bekræfte denne Regel, ja hos dem ere jo endog særegne Arter af Krydsning frugtbarere end andre. Man har endogsaa faktiske Beviser for, at fremmed Støv, som samtidig med eget falder paa Arret, ofte fortrinsvis fremkalder Frødannelse. Hos mange Bælgplanter nemlig, hvor Arret i den Grad er omgivet af eget Støv, at en Selvbestøvning uundgaaelig

*) Vi have i vort Sprog kun det ene Ord »Krydsning« til at betegne saavel Befrugtningen af en Art med en andens Arts Støv (Bastarddannelse) som Befrugtningen af en Blomst med Støvet af en anden indenfor samme Art; men disse to Ting bør holdes vel ude fra hinanden. I denne Afhandling er der kun Tale om Blomster af samme Art. R. A.

maa finde Sted, svarer den Frømængde, der fremkommer i Naturen, nøje til den, som faaes ved kunstig Krydsning, medens Forsøg med udelukkende Selvbestøvning give et langt ringere Resultat. Darwin bestøvede dimorfe Blomster først »illegitimt« og 24 Timer derefter »legitimt« med Støv fra en Plante, hvis Blomster havde en særegen Farve. Afkommet frembragte Blomster, som mere eller mindre bare Spor af denne Farve. Her har altsaa det »legitime« Støvs Virkning tilintetgjort Virkningen af den tidligere »illegitime« Bestøvning. Dette Resultat kan maaske bero paa, at det »legitime« Støvs Rør hurtigere naa ned til Æggets Kimmund end det »illegitime«. I saa Tilfælde maatte man vente, at Krydsningsbefrugtninger overhovedet indtraadte hurtigere efter Bestøvningen end Selvbefrugtninger, og dette bekræftes ogsaa af alle Experimentatorer. Efter en Krydsbestøvning visne Griffel og Krone hurtigere end efter en Selvbestøvning.

Som almindeligt Resultat kan det altsaa fremsættes, at Naturen i Almindelighed synes at foretrække Krydsbefrugtning, og at Hermafroditismen i Planteriget er mere tilsyneladende end virkelig. Men der er et stort Spring herfra til den darwinske Lære om, at intet organisk Væsen befrugter sig selv igjennem en Uendelighed af Generationer. Det er fristende at gjøre dette Spring, men det maa da staa klart, at man vover sig ud paa Hypothesernes vilde Hav. Der er endnu ikke gjort en eneste Erfaring eller ført et eneste Bevis, som godtgjør Sandheden af denne Theori. Det er ganske vist, at der heller ingen Erfaringer eller Experimenter foreligge, som modsige den, og det vil ogsaa være meget vanskeligt at skaffe saadanne tilveje, men det maa vel huskes, at Bevisbyrden paahviler den, der opstiller Sætningen.

Man maa om denne Lære bemærke det samme, som Quatrefages saa træffende bemærker om den store transformistiske Lære, af hvilken den egenlige saakaldte »darwinske Lære« er en Afskygning, »at det er ikke et Bevis for en Theories Rigtighed, at den ikke kan modbevises».

Efterskrift af Red. Til foranstaaende Afhandling skulle vi tillade os at føje kortfattede Meddelelser om nogle Undersøgelser, der berøre de samme Æmner.

Om det Afhængighedsforhold, som existerer mellem Dyrenes og Planternes geografiske Udbredning, har Italieneren Delpino anstillet nogle Undersøgelser (refererede i „Botanische Zeitung" 1869). Disse have ført til det Resultat, at Bestøvningen for mange Planters Vedkommende udføres alene ved ganske bestemte Dyr. Saaledes bestøves Arum maculatum, Aspidistra elatior, Ambrosinia Bassii, Ceropegia, Aristolochia-Arterne, Asarum og flere andre af bestemte Myg; den store Figenslægt af forskjellige Galhvepse (Cynips)-Arter; Stapelierne, flere Aroideer og Snylteplanter, der næsten alle have mørkebrune Blomster og den Aadsellugt, som ofte følger med denne Farve, af forskjellige Aadselfluer; fremdeles særdeles mange Planter af visse Fluer og Bier eller af smaa Kolibrier. Roserne, Pæonierne og den storblomstrede Magnolia af Biller af Guldbassernes (Cetoniernes) og Galafridernes Afdelinger; andre af smaa Snegle osv.

Naar derfor de Dyr, som ere nødvendige for disse Planters Bestøvning, mangle i en eller anden Egn, ville disse Planter, naar de ikke netop ere særlig begunstigede i Henseende til Formering ad ukjønnet Vei. ved Knopper, Løg o. desl., heller ikke kunne holde sig eller udbrede sig i denne Egn.

Delpino anfører nogle Exempler. Lobelia syphilitica og fulgens dyrkes ofte i botaniske Haver; Blomsterne af den første besøges ofte af Humlebier (Bombus terrestris og italicus) og sætte derfor Frø; derimod bliver den sidste (i det mindste i Florents) aldrig besøgt af noget Insekt, skjøndt den har pralende og meget honningrige Blomster, og sætter derfor heller aldrig Frø, hvilket let skeer ved kunstig Befrugtning. Den første vilde derfor maaske kunne

blive hjemme i Evropa, men den sidste ikke. D. mener, at de Dyr, som skulle bestøve denne Plante, ere visse Kolibrier, hvis geografiske Udbredning derfor sandsynligvis vil vise sig at falde sammen med den nævnte Lobelia-Arts.

I Almindelighed svarer Blomsternes Størrelse til Størrelsen af de Dyr, der skulle bestøve dem; saaledes ere de største Bestøvere i Evropa Aftensværmerne (Deilephilæ) og nogle Guldbasser, og naar vi med et flygtigt Blik udpege som de tre eller fire største Blomster i Evropa Pæonierne, Pancratium maritimum og den almindelige Gjærdesnerle, vise Delpinos Iagttagelser virkelig ogsaa, at de to sidste bestøves af Deilephila Convolvuli og Pæonierne af Guldbasser.

Naar man fra varmere Egne vender sig til de nordligere, kan man let erkjende en jævn Aftagen af visse Plantearter, jevnsides med at deres Bestøvere tage af. Pæonierne og Roserne maa høre op der, hvor der ingen Guldbasser og Galafrer er; den største Del af Pragtstjernerne, især de om Natten blomstrende Arter, maa nødvendigvis forsvinde der, hvor Natsommerfugle mangle. Og til den arktiske Zone gaa kun saadanne Blomster, der bestøves af Bier, Fluer eller Vinden.

Interessant er i denne Henseende en sammenlignende Betragtning af Plantevæksten paa Novaja Zembla og Spitsbergen. Da Delpino gjennemløb en Plantefortegnelse paa 124 Arter fra Novaja Zembla, blev han overrasket ved der at finde 6 Arter Troldurt (Pedicularis). Nu have Blomsterne i Troldurtgruppen (Skjaller, Øjentrøst, Troldurt og Skælrod) en saadan Bygning, at de hverken kunne bestøve sig selv eller bestøves ved Vindens Hjælp, men alene ved Bier og lignende Insekter. Delpino drog heraf den Slutning, at, tiltrods for at den varmeste Maaneds (Avgusts) Middeltemperatur næppe er 5° C. og tiltrods for hele Naturens Barskhed, maatte der dog leve et bi-lignende Dyr der, og i Virkeligheden fandt han et Sted hos Novaja Zemblas Beskriver, Spoerer, saalydende: „Af Billernes Orden findes der kun en Guldbille; paa solrige Dage og paa varmere Steder seer man fremdeles en Jordbi flyve om, men man hører den næppe summe, hvad den heller ikke gjør hos os paa regnfulde Dage. Noget hyppigere ere Fluerne og Myggene". Maaske er det Bombus terrestris, der her er Tale om; i Alperne gaaer den op til den øverste Grændse for Blomsterplanternes Forekomst. Ogsaa paa Vestkysten af Grønland har Dr. Kane funden en ny Art Troldurt (P. Kanei) paa 79° n. B.; at den samme eller en lignende Humlebi ogsaa trænger helt herop til den yderste Grændse

for al Plantevækst er saameget rimeligere, som vi fra Grønland kjende „to anselige, vidt udbredte arktiske Humler“ (Bombus hyperboreus og B. balteatus).

Anstiller man en Sammenligning mellem de 124 Plantearter fra Novaja Zembla og de 91 Arter, som ere samlede paa det 3—4 Grader nærmere ved Polen liggende Spitsbergen, seer man, at jo længere man kommer mod Nord, desto større bliver forholdsvis Antallet af de Planter, der skulle bestøves af Vinden, idet det fra 19 pC. paa Novaja Zembla er steget til 28 pC. paa Spitsbergen; dette er ganske naturligt, fordi Kulden holder flere Insektgrupper borte, men ikke forhindrer Vindens Indvirkning. De Planter, der alene besøges af Bier, tage meget betydelig af mod Nord; fra 13 pC. paa Novaja Zembla synke de ned til 3 pC. paa Spitsbergen; derfor mangle Riddersporerne, Phaca, Oxytropis og Saussurea i dette Land. Paa intet af de to Steder findes Blomster, der skulle bestøves af Sommerfugle, hvoraf Delpino slutter, at disse Dyr aldeles mangle i hine Egne*).

Hertil knytter D. dernæst følgende Bemærkninger: Hos os indtræder i Løbet af Aaret, fra Foraar til Efteraar, noget lignende som det, vi iagttage ved Overgangen fra det middelvarme Belte til det polare. I den allerførste Foraarstid, da der endnu ikke er mange Insekter fremme, begynde først de anemofile Planter at blomstre, saasom Naaletræerne, Rakletræerne, Græsserne og Halvgræsserne. Om Sommeren ere de Planter herskende, hvis Blomster bestøves af Bier og lignende Insekter (Læbeblomstrede, Rubladede, Kurveblomstrede, Bælgplanter). Naar endelig Efteraaret kommer, blive Bierne sjeldnere, men nu træde Blomsterfluerne (Syrphiderne) i deres Sted.

Det er kun yderst faa Planter, vel ikke engang en Snes, som vi i vort Land kunne træffe blomstrende om Vinteren. Det er nu interessant at se, hvorledes disse, der næsten ere afskaarne fra al Hjælp fra Insektverdenen, blive befrugtede, eller om de maaske slet intet Frø sætte. Alfred Bennett har (i det engelske Tidsskrift „Nature“, Nov. 1869) bekjendtgjort nogle herhenhørende Undersøgelser. De om Vinteren blomstrende Planter ere dels saadanne, hvis normale Blomstringstid netop er den dybe Vinter, som f. Ex. Hasselnøden, hvis Befrugtning (ved Vinden) omtaltes

*) Ifølge Bohemann (1865) findes der paa Spitsbergen efter de af de svenske Naturforskere hjembragte Samlinger kun 23 Arter af Insekter, hvoraf 14 Tovinger (Fluer og Myg) og 4 Aarevinger, men ingen Biller eller Sommerfugle.

faa Linier ovenfor, dels saadanne, som blomstre og sætte Frugt hele Aaret igjennem uden at tage Hensyn til Vejr og Varme; saadanne ere f. Ex. Døvnælden og flere, som nævnes nedenfor.

Hos de til denne Gruppe hørende Planter viste det sig, at i Almindelighed udføres Befrugtningen i Knoppen, førend Blomsten aabner sig, eller i alt Fald aabne Støvknapperne sig og udkaste Støvet forinden, idet Selvbefrugtning saaledes sikkres under de gunstigste Betingelser, under fuldstændig Beskyttelse mod Vejrliget og „uden Tvivl understøttet af den Varmeforhøjelse, der som bekjendt finder Sted i visse Blomster under Blomstringen“. Da en Blomst af Døvnælden aabnedes i December Maaned, viste Støvdragerne sig krummede ned mod Arret og liggende tæt op til dette, og Støvet var helt udtømt af den aabnede Støvknap. Det samme bemærkedes hos flere Ærenpris-Arter (Veronica Buxbaumii, polita, agrestis), Tornblad (Ulex europæus), Løvetand, Brandbæger, Tusindfryd, Hyrdetaske, hos hvilken de fire længere Støvdragere synes at aabne deres Knapper i Knoppen, de to kortere først i en senere Periode; endvidere rød Tvetand, Springklap (Cardamine hirsuta) og Fuglegræs, hos hvilken Blomsterne kun aabne sig i klart Solskin. I alle disse Tilfælde bleve fuldtudviklede frøbærende Kapsler iagttagne paa de undersøgte Exemplarer mellem den 28de December og 20de Januar.

I Modsætning til disse undersøgtes nu ogsaa en Del Planter, som vare blevne forledte af den milde Januar til at bringe nogle faa vantrevne Blomster til Verden til en for Arten meget usædvanlig Tid, som f. Ex. Ager-Senep, Timian og Læge-Jordrøg, men hos disse saaes Støvknapperne ikke at aabne sig før Blomsterne, og ingen Frøsætning blev bemærket. Paa samme Maade gaaer det ogsaa de Planter, som høre hjemme i varmere Klimater, men som dog blomstre hos os midt om Vinteren. Som Exempler anføres den kinesiske Jasminum nudiflorum og Chimonanthus fragrans.

Det synes altsaa, som om disse ovenfor omtalte om Vinteren blomstrende Planter til denne Tid have en Art klandestine Blomster, der befrugte sig selv, ligesom Violens og Skovsyrens eller visse Vandplanters under ugunstige Forhold (se ovenfor), og at derimod de Blomster, som de samme udvikle om Sommeren, krydsbefrugtes.

Mindre Meddelelser.

1. **Bæverens Indvirkning paa visse nordamerikanske Egnes topografiske Karakter.** (Af Dr. Hermann Credner*). Vor Jords geognostiske Bygning og følgelig dens Overfladeforhold ere et Fælledsresultat af Enkeltvirkninger. En af disse er Organismernes Livsvirksomhed. Kulleierne ere Produkter af Plantelivet, visse Kalkstene skylde Infusorier og Skaldyr deres Oprindelse, Forverdenens og vore nuværende Oceaners Koralrev ere Bygningsværker af Straaledyr.

Fremkomsten af ringformige Koraløer midt i Oceanet eller af Koralrev parallelt med Havkysten turde vel være den mest iøjnefaldende Indvirkning af Nutidens Dyreliv paa Beskaffenheden af Jordens Overflade. For den staaer dog Bæverens Indvirkning paa den topografiske Karakter af visse Egne ikke tilbage, hverken i Størrelsen af dens geografiske Udbredelse eller den enkelte Indvirknings rumlige Udstrækning, og ikke mindre Interesse turde den vække som Resultat af en ikke ubevidst, men med Behændighed, Beregning og Skarpsindighed forenet dyrisk Livsvirksomhed.

Den Rejsende kan i Urskovene i den nordlige Del af det amerikanske Fastland ikke unddrage sig det Indtryk, som det ejendommelige i den af Bæverens Virksomhed betingede Karakter af alle hine vidtstrakte Egne gjør paa ham. Saaledes gik det ogsaa mig under mere end otte Maaneders Vandringer i Urskovene i det nordlige Wisconsin og Michigan; daglig traadte her Bæverens Arbejder mig for Øje, og Dag for Dag syntes de mig at faa større Betydning for hine Egnes topografiske Ejendommeligheder. Jeg saa Dale, som engang vare bevoksede med Krat, forvandlede til Damme og Urskovens mørke Ensformighed afbrudt af lyse Oaser, som skylde Bævernes Virksomhed deres Oprindelse. Ere allerede saadanne Fænomener saa paafaldende i Egne, hvor Pelsjægerne i de sidste 20 Aar uafbrudt og med Held have efterstræbt Bæveren, hvor storartet maa da ikke Bæverens Virksomhed yttre sig i Egne, af hvilke den endnu befinder sig i uforstyrret Besiddelse!

*) Petermanns geographische Mittheilungen 1869.

For rigtig at kunne bedømme Bæverens Indflydelse paa Landskabernes Karakter turde en kort Skitse af dette Dyrs Levemaade ikke være overflødig, fordi tidligere Beretninger ofte have sammenvævet Sandhed og Digt til et tiltalende Hele. Nedenstaaende Notiser om Bæverens Levevis skylder jeg tildels egne Iagttagelser og Meddelelser af mig bekjendte, paalidelige Bæverfangere, men især et nylig udkommet Arbejde af Morgan: „The Beaver and his Works".

Bæverens naturlige Element er Vandet. Deri bevæger den sig hurtig og gratiøst, deri er den istand til at forblive 8, ja 10 Minuter uden at aande. Paa Landet derimod ere dens Bevægelser langsomme og plumpe, saa at den ikke med Sikkerhed kan fjerne sig langt fra Flodernes og Søernes Bredder. Dens Bagfødder ere derfor i Kraft af deres Bestemmelse forsynede med Svømmehud, og den nøgne Hale er flad og bred for at tjene til at styre Farten, men især som bevægende Kraft til at dukke under og stige op.

Bæveren elsker Selskabelighed og Familieliv. En Bæverfamilie bestaaer af Hannen, Hunnen og deres et- og toaarige Unger, altsaa, da Hunnen aarlig føder 2 til 6 Unger, af 4 til 14 Medlemmer. Naar Ungerne naa en Alder af 2 Aar, blive de fordrevne fra Forældrenes Bolig, søge sig Ægtemager og grunde nye Kolonier og Familier.

Bæveren er en Huleboer og graver rummelige Huler i Vandenes stejle Bredder eller bygger sig, hvis Lejligheden til Anlæg af saadanne ikke er meget gunstig, som Erstatning en Hytte paa et fladt Sted i en naturlig eller kunstig Sø. Et saadant Bæverhus har Form af en flad Bikube og bestaaer af Kviste og Stykker af Grene, som ere nøje forbundne ved Dynd og Sand og danne de 3 til 5 Fod tykke Vægge af et Kammer paa 6 til 7 Fods Gjennemsnit. Dette Kammer, hvis Gulv befinder sig 2 til 3 Fod over Vandspejlet, har to Indgange, af hvilke den ene stiger jævnt i lige Linie fra Søbunden til Kammeret, medens den anden er kroget og stejl. Den første er bestemt til at bringe de Stykker af Grene og Kviste, som skulle benyttes til Maaltidet, op i Kammeret, den sidste tjener til Indgang og Udgang for Bæverne, naar de ikke have nogen Byrde at bære.

Hytterne, som i Begyndelsen ere smaa, blive i Tidens Løb forstørrede i Forhold til Familiens Forøgelse, idet Bæverne paa deres Yderside fordele Stykker af Grene og Kviste, efter at de have afskrællet Barken som Foder, og fast-

gjøre og sammenkitte dem med Dynd, medens de udvide Kammeret indenfra udad i et til Forøgelsen af Hyttens Omfang svarende Forhold.

Som allerede sagt er et saadant Bæverhus for det meste bygget i en kunstig Sø, Bæverdammen. For at bringe denne tilveje opfører Bæveren en Dæmning gjennem en Bæk fra den ene Dalskraaning til den anden, idet den ovenpaa hinanden opdynger Stykker af Grene paa 3 til 4 Fods Længde parallelt med Strømmen og sammenkitter dem ved Hjælp af Dynd og Sand eller tynger dem fast med Stene. Paa denne Maade opdæmmer den ofte Vandet til en Højde af 5 til 6 Fod, danner derved en Dam og bygger i denne sin Hytte.

Bæverdæmningerne ere ved Grundfladen 2 eller 3 Gange saa brede som ved den øverste Rand og anlagte saaledes, at de falde stejlt, næsten lodret af imod Dammen, men derimod jævnt skraanende paa den modsatte Side nedad Strømmen. Dæmningens øvre Rand er fuldkommen horizontal; det overflødige Vand siver enten gjennem Dæmningen eller løber bort gjennem en Indskjæring, ved hvilken Vandspejlets Højde kan reguleres. I Tidens Løb bliver den i Begyndelsen temmelig løse Dæmning ved stadig Reparation, ved Bækkens Afsætning af Dynd og ved at Pilekvistene, der for det meste ere benyttede som Materiale, skyde og slaa Rødder, forvandlet til en fast, solid Vold, som modstaaer det stærkeste Højvande. Bæverdæmningernes Skikkelse er forskjellig efter de Vandes Beskaffenhed, i hvilke de ere anlagte; flyder Bækken kun langsomt, saa er Dæmningen temmelig lige; er Strømmen stærk, saa danner den en krum Linie, hvis convexe Side er vendt imod Strømmen.

Det Øjemed, som Bæveren stræber at naa ved Anlæggelsen af Dæmningen, er altsaa Tilvejebringelsen af en kunstig Dam, der tjener den som Tilflugtssted, naar den bliver forfulgt, der beskyttende omgiver dens Hus, under hvis Vandspejl Adgangene til dens Bolig aabne sig, og som gjør det muligt for den at transportere Levnetsmidler fra fjernere Punkter til sin Hytte. Dæmningen er derfor en Livsbetingelse for Bæveren, hvis Vigtighed den godt kjender, hvorfor den ogsaa anvender Omhu og Møje paa dens Vedligeholdelse.

Bæverens Næring bestaaer alene af Plantestoffer, fornemmelig af Barken af Birk, Poppel, Pil, Ahorn og Ask. Om Foraaret og Sommeren udsøger den sig Buske og afskræller paa selve Stedet Barken af de unge Skud. Anderledes gaaer det til i den kolde Aarstid. Bæveren har ingen

Vintersøvn; Floderne og Søerne, dens sædvanlige Opholdssted, ere tilfrosne, Landet bedækket med dyb Sne, hvori den ikke kan bevæge sig, saa at den er tvungen til at samle sig et Vinterforraad. I dette Øjemed begynder den i Slutningen af September at fælde Træer, idet den med sine skarpe mejsellignende Skæretænder gjør et ringformet Indsnit paa 3 til 6 Tommers Brede i Træet og bliver ved med at fordybe det, indtil Træet falder. Skal dette ske til en bestemt Side, bliver Indsnittet der gjort særdeles dybt og bredt. Paa denne Maade blive Træer paa $1\frac{1}{2}$ til 2, ja 3 Fods Gjennemsnit bragte til at falde. De Træstubbe, som blive staaende, have en kegledannet eller halvkugleformet Ende, hvorpaa Sporene af Bævernes Tænder tydelig kunne bemærkes. Saasnart Træet er faldet, begynde Dyrene at afgnave alle Grene paa 2 til 6 Tommers Gjennemsnit og at skære disse saavelsom ogsaa Stammerne, naar Træerne ere tynde nok, i Stykker, som ere korte nok til at kunne transporteres til Boligen, hvor de opbevares under Vand til Vinteren for senere, efter at Barken er afgnavet, at tjene til Udbedring af Hytten og Dæmningen.

Bæveren er, som ovenfor bemærket, klodset og langsom i sine Bevægelser tillands; det vilde derfor blive vanskeligt, ja umuligt for den at slæbe Stykker af Grene og Træstammer til sin Hytte, som ofte ligger langt fra den Plads, hvor den skærer sit Vinterforraad. Bæveren fælder derfor kun Træer i Nærheden af Floder, Søer og Bække, der gjøre det muligt for den at transportere sine Forraad tilvands. I mange Tilfælde er heller ikke dette gjørligt, fordi Vandkanterne og Dalbundene mest ere bevoksede med Thuja, Lærketræ, Rødgran og Hvidgran, medens Løvtræerne først begynde paa Skraaningen af Højene og Dalvæggene i en Afstand af flere hundrede Fod fra Vandkanten. I saadanne Tilfælde tjener først Bæverdammen, hvori Vandet er opstemmet til de med Løvtræer bevoksede Dalskraaninger, til Transportvej; men snart ere dens Bredder blottede for brugbare Træer. Da anlægger Bæveren Kanaler til Vandtransport af de Stykker af Træer og Grene, som tjene den til Næringsmiddel og Bygningsmateriale, og opretter saaledes en Vandforbindelse mellem Dammen, hvori dens Hytte ligger, og Bjergskrænterne, paa hvilke dens Næring vokser.

Disse Kanaler ere 2 til 3 Fod brede, $1\frac{1}{2}$ til 4 Fod dybe og indtil 800 Fod lange, ja endog længere. Deres Sidevægge ere lodrette, den overflødige Jord er kastet op paa Kanterne eller slæbt ud i Dammen; Rødder, som hin-

drede den frie Passage, ere afgnavede, og saaledes er der tilvejebragt kunstmæssige Kanaler, som fyldes ved Vandet fra den Flod eller Bæverdam, hvorfra de udgaa. Naar en saadan Kanal naaer hen til de med Løvtræer bedækkede Høje, deler den sig hyppig i to Arme, som løbe langs Foden af Skrænterne og saaledes afgive en større Operationsbasis.

Den i det foregaaende givne Skitse af Bæverens Levemaade er forsaavidt ensidig, som denne kun er fremstillet fra det Synspunkt, hvormed vi her beskjæftige os, hvorfor det allerede af den turde fremgaa, paa hvilken Maade Bæverens Indflydelse paa et Landskabs Karakter yttrer sig. Hvor storartet imidlertid denne Indflydelse er, hvor karakteristisk for visse store Distrikter, turde fremtræde endnu tydeligere, naar vi tage Størrelsen, Hyppigheden og den geografiske Udbredelse af Bæverens Arbejder i nærmere Betragtning.

Bæveren har tidligere, førend den blev paavirket af den fremtrængende Kultur, havt en større geografisk Udbredelse end noget andet Pattedyr paa det amerikanske Fastland. Den befolkede Landet fra Atlanterhavet til det stille Hav, fra de britiske Besiddelsers Isegne til Mexiko. Med Kolonisationens Begyndelse begyndte dog Grændserne for dens geografiske Udbredelse at indsnævres, saa at den for Øjeblikket kun endnu har beholdt den største Del af Michigan, Wisconsin, Minnesota, Jowa, Nebraska, Dakotah, Idaho, Montana, Colorado, Washington, Oregon, Canada og Hudsonsbugt-Territoriet, altid dog endnu et Fladerum af næsten en Million (engelske) Kvadratmile, som den har paatrykt Stemplet af sin Tilværelse og sin Virksomhed.

Først og stærkest falde Følgerne af Bæverdæmningernes Anlæggelse i Øjnene. Allerede det Indtryk, som den Rejsende modtager, naar han i disse øde Egne daglig Maaneder igjennem, til hvilken Dal han end vender sig, seer Dæmninger paa flere hundrede Fod, ja indtil en halv (eng.) Mil lange, drage sig tværs igjennem Dalene, Dæmninger, hvis omhyggelige Bygningsmaade ikke kan undgaa ham — allerede dette Indtryk er overraskende, men dog svagt i Sammenligning med det, som Følgerne af disse Bæverdæmningers Anlæggelse gjøre paa ham. Ved dem har Bæveren opstemmet Bække, oversvømmet Dale og bragt Træer til at dø hen og styrte om. I Stedet for mørke, sumpede, med Krat tæt bedækkede Dale udbrede sig vidtstrakte Damme, som bedække 20, 50 ja over 100 Dages Pløjeland, og paa hvilke Vandlilliens Blade udbrede sig. Tage vi nu Hyppigheden af saadanne Bæverdamme i Betragtning, saa

bliver det klart, hvilke uhyre Fladerum der ere satte under Vand af Bæveren indenfor Grændserne for dens Udbredelse. Ved at tilbagelægge en halv Mil træffer man ofte 3 til 4 Damme, ved Kildefloderne til Ford paa den sydlige Bred af Øvresøen paa $\frac{3}{4}$ Mil 15 Damme. Chokoladefloden, som i Nærheden af Marquette flyder ud i Øvresøen og selv kun er 6 Mile lang, opviser i Forening med sine Bifloder over 200 Bæverdæmninger; vest for Marquette ved Kilderne af Ford og Esconaba findes der paa et Areal af 2 Kvadratmile henimod 70 større Bæverdæmninger og Damme, af hvilke adskillige bedække 50 til 60 Dages Pløjeland. Ifølge Sir John Simpson er Halvdelen af alt Land i Hudsonsbugtens Omgivelse sat under Vand af Bæveren.

At en Egns Landskabspræg og Topografi bliver meget væsenlig paavirket ved Forvandlingen af sumpede eller tæt bevoksede Dale til Damme, er ligesaa indlysende som det storartede ved dette Fænomen, naar man tager Hensyn til dets overordenlige Hyppighed og dets almindelige Udbredelse over et Areal, som indtager den større Halvdel af det nordamerikanske Fastland.

Men ikke altid vedblive Bæverdammene at være fyldte, tværtimod er det hyppigt, at Dæmningerne efter deres Opbyggeres Død rives bort af Foraarsstrømmene, og at da det opstemmede Vand løber bort. Men dermed forsvinder ikke ethvert Spor af Bæveren, som saa længe har været rastløs virksom her. Tværtimod bliver et nyt Karakterpræg paatrykt Egnen. Bæverdammene udtørres, men paa deres tidligere Bund skyder yppigt Græs ivejret. Der danner sig „Bæverenge“, lyse Oaser i Urskovens ensformige Mørke, hvorhen Hjorten søger for at græsse. De ere i hine Distrikter næsten de eneste med Græs bevoksede aabne Pladser; i Nærheden af Nybygder blive de derfor aarlig mejede og give en forbavsende rig Høhøst. Deres Fremkomst havde paa Grund af deres Hyppighed og Størrelse, der selvfølgelig svare til Bæverdammenes, en væsenlig Forandring af hine Egnes oprindelige Landskabskarakter til Følge.

Tilværelsen af kunstige Vandveje i Egne, som endnu ikke ere aabnede for Kulturen, vilde være overraskende nok, men de Følger, som knytte sig til Anlæggelsen af mange af disse „Bæverkanaler“, række videre end det først synes. Flertallet af dem strækker sig fra Bæverdammen gjennem Sumpe og flade, fugtige Dalbunde til Foden af de nærmeste Bakker. Saa længe Bæverdammene vare fulde af Vand, fyldtes Kanalerne fra disse, men da Dæmningerne gjennembrødes, Dammene tømtes og udtørredes, bleve

Bæverkanalerne til Afløbsgrøfter for Sumpene, afsivede dem og udtørrede dem i Tidens Løb. Der opstod altsaa af de engang stillestaaende Bæverkanaler smaa Vandløb, nye Bifloder til den engang af Bæverne opstemmede Bæk. Dette er den Sandhed, som ligger til Grund for det indianske Sagn, at efter Verdens Skabelse havde den „store Aand“ overdraget Bæveren Anlæggelsen af Flodsystemerne.

I sjeldne Tilfælde have Bæverne ved Kanalanlæg endog gjennembrudt Vandskjel. Chokoladefloden udspringer fra Østenden af Laksesøen og flyder til Øvresøen. Nærved Vestenden af førstnævnte Sø og næsten i samme Højde udspringe Kilderne til Esconaba, som fører sit Vand til Michigansøen. Bæverne have nu fra Laksesøen gravet en Kanal til Esconabas lille Kildebæk, saaledes at denne Sø nu har to Afløb, det ene til Chokoladefloden og gjennem denne til Øvresøen, det andet til Esconaba og gjennem denne til Michigansøen. I Minnesotas og Wisconsins Højsletter, hvor Vandskjellet mellem Mississippi og Øvresøens Tilløb er saa yderst ringe, ofte umærkeligt, skal dets Gjennembrydning, altsaa Forbindelsen af Lorenz- og Mississippiflodens Systemer, oftere gjentage sig.

Forvandlingen af mørke, kratbevoksede Dale til vidtstrakte Søer og yppiggrønne Enge, af Moser med mørke Vandpytter til tørt Land, Flodernes Berigelse med smaa Bifloder, den derved fremkaldte Forhøjelse af Vandstanden i hine, Gjennembrydningen af Vandskjel og Forbindelsen af forskjellige Flodsystemer ved Vandløb — Fænomener, som alle, paa det sidste nær, gjentage sig i tusindvis i mindre Distrikter, i millionvis indenfor det hele Omraade for Bæverens Udbredelse — det er Virkningerne af dette Dyrs uafbrudte, med Klogskab forenede Virksomhed og tilvisse væsenlige Forandringer i hine Egnes Topografi og i deres Landskabers Karakter.

2. **Akklimatisation af evropæiske Laks og Ørreder i Tasmanien og Avstralien.** Regjerings-Avtoriteterne i disse Lande have i de senere Aar interesseret sig meget for at faa befrugtede Æg af de nævnte Fiske overførte til vore Antipoder og ikke skyet meget betydelige Pengebevillinger for at naa dette Maal. Dette kunde kun ske ved ombord paa Skibene at indrette en Art Iskjældere eller Ishuse, hvori Kasserne med de befrugtede Æg anbragtes. Den lave Varmegrad skulde da bevirke, at Udviklingen standsede, men Livsevnen bevaredes under hele Rejsen; smeltede al Isen inden Rejsen var til Ende, var Forsøget

naturligvis mislykket med det samme, men ogsaa andre Uheld kunde indtræde, indtil man efterhaanden ad Erfaringens Vej lærte at tage alle nødvendige Hensyn. De to første Forsøg (1860 og 62) mislykkedes; derimod lykkedes det tredie (1864). Af 100000 Laks-Æg og 3000 Ørred-Æg, nedsænkede i 180 Kasser med vaadt Mos og anbragte paa Bunden af et Ishus med 560 Centner Is, var ved Ankomsten til Melbourne en stor Del endnu levende og sunde; 4000 Laks-Æg blev beholdte paa Stedet, og af disse har der senere udviklet sig 400 unge Laks; Resten blev sendt til Tasmanien, hvor der udklækkedes 3—4000 Laks-Unger og 500 Ørred-Unger. Ligeledes lykkedes det fjerde Forsøg (1866) med 87000 Laks-Æg, 15000 Laksørred-Æg og 500 Ørred-Æg, der oversendtes paa samme Maade i 141 Kasser; ved Ankomsten til Tasmanien var c. 40 pCt. i god Stand; de bleve straks satte ud i Udklækningsdamme ved Plentyfloden, og der er der udklækket 6000 Laks-Unger og 1000 Laksørred-Unger; derimod vare alle Ørred-Ægene fordærvede. Et femte Forsøg (1868) med at sende Æg af Laks til Ny-Seland mislykkedes derimod, og om Udfaldet af et sjette (1869) har man endnu ikke Efterretninger.

Af 500 unge Ørreder fra 1864 blev i April 1864 40 Stykker slupne ud i Plentyfloden og de øvrige holdte tilbage i Dammene, hvor de snart bleve større og sværere end jevnaldrende Ørreder pleje at være i England. Legen indtraadte, som man ventede det af deres Alder, første Gang i Vinteren 1865—66, da de netop vare to Aar gamle. Laksene fra samme Aar bleve slupne løs i Floden og tiltraadte allerede i Oktober 1866 deres sædvanlige Vandring nedad Floden og ud i Havet. I Begyndelsen af 1867 iagttoges udfor Byen New-Norfolk „nogle store ubekjendte Fiske, der sprang op over Vandet“; det var formodenlig de fra Havet tilbagevendende Laks; d. 14de Febr. saaes med Bestemthed en Laks i Derwentfloden flere eng. Mil ovenfor det øverste Punkt, hvortil Havet naaer op ved Flodtid; det samme gjentog sig d. 21de og 28de Febr., 2 og 3 eng. Mil højere oppe, og derefter oftere i de følgende Maaneder (Marts—April) lige op til det Sted, hvor Plentyfloden — deres Hjemstavn i den nye Verden — falder i Derwent; den hele Strækning er dog kun 8 eng. Mil. Paa de Steder i denne Flod, hvor de iagttages hyppigst, er der fin Grusbund og rask flydende Vand, altsaa Forhold, som ere meget heldige til Legepladser. Naturlige Fjender synes de ikke at støde paa i noget særdeles stort Antal. — Af de legende Ørreder indsamledes i Juni 1866 1000 Æg, hvoraf der udklækkedes

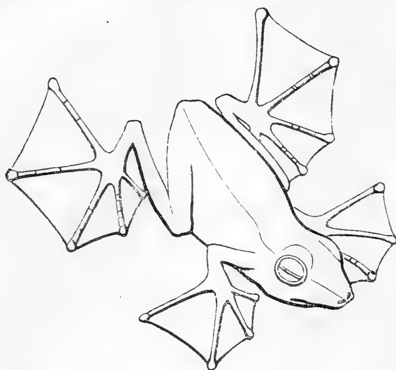
40 unge Ørreder, saa at disse Fiske altsaa nu allerede findes i Tasmanien i anden Generation, og første Generation — hvorimellem der i 1867 allerede var Individer paa 3—4 Pd. — har i det nævnte Aar leget anden Gang; 1868 traf man en Ørred paa $9\frac{1}{4}$ Pd., og de legede nu i Masse i Plentyfloden, hvor deres Legepladser strakte sig i flere engelske Miles Længde. — Samme Aar blev der ligeledes seet flere Laks i Derwentfloden; det var altsaa anden Gang, at denne Opstigning havde fundet Sted.

Det er saaledes virkelig lykkedes at akklimatisere disse to Fiskearter i Tasmaniens Floder; de af de overførte Æg udviklede Individer have formaaet at lempe sig efter de nye Forhold, som de der mødte, ja de ere endog trivedes ualmindelig godt ved den rigelige Kost, som Naturforholdene der tilbød dem. Forplantningsdriften er derfor ogsaa indtraadt til sædvanlig Tid og har gjort sig gjældende paa sædvanlig Maade; ja de unge Laks have endog medbragt deres nedarvede Tilbøjelighed til at søge ud til Havet og fra dette tilbage til de selvsamme Smaafloder, hvorfra de vare vandrede ud; deres mærkværdige Stedsands er ikke bleven svækket ved, at de ere komne under ganske andre Forhold end dem, hvorunder deres Forældre have levet i talløse Generationer. — Denne Tilbagevenden til Tasmaniens Floder beviser ogsaa, at de, tildels i det mindste, maa have bestaaet Kampen med de Fjender, der ventede dem i de omgivende Have. Hvad deres fremtidige Skjæbne vil blive, er dog endnu uvist; maaske ville Aalene i Floderne fortære Ægene; maaske ville de selv anrette saadanne Ødelæggelser mellem de smaa Ferskvandskrebsdyr, Insekter osv., der hidtil have ydet dem rigelig Føde, at disses Mængde vil tage af i en for de nye Gjæsters Udholdenhed i „Kampen for Tilværelsen" betænkelig Grad.

Af ikke mindre videnskabelig Interesse vil det være senere at erfare, hvilke nye Afarter og Forskjelligheder i Henseende til Legemsform, Farvetegning, Levemaade osv. der paa Grund af de nye Naturforhold (Føde, Klima) vil uddanne sig af vore Laksefiske, hvis Bøjelighed og Foranderlighed allerede i Evropa har givet Anledning til, at næsten hver større Sø eller Flod har sine særegne Former, der ofte ere blevne opfattede og beskrevne som særegne Arter. (Efter v. Siebold i Zeitschr. f. wissensch. Zool.)

3. **En „flyvende Frø"**. „Et af de mærkeligste Krybdyr, fortæller Wallace, som jeg traf paa Borneo, var en stor Løvfrø, der blev bragt mig af en kinesisk Arbejder. Han

forsikkrede mig, at han havde seet den komme ned i skraa Retning fra et højt Træ, som om den fløj. Ved at undersøge den fandt jeg, at den havde meget lange Tæer, forbundne ved Svømmehud lige til Spidserne, saa at de i udspilet Tilstand frembød en langt større Overflade end Kroppen. Dennes Længde var omtrent 4 Tommer, og Bindehuden paa alle 4 Fødder tilsammen var omtrent 12 Kvadrattommer. Om denne usædvanlige Udvikling af Bindehuden end muligvis ogsaa kan have Betydning for Svømningen, i det mindste til visse Aarstider (Forplantningstiden), er det dog meget sandsynligt, at Hovedhensigten dermed virkelig er at understøtte Springet, og det er meget lærerigt at se det samme Redskab ved en ubetydelig Tillempning blive særlig skikket baade til Spring, Klattring, Svømning og Flagren, — dels som Faldskjærm, dels ved en Art Flagren af samme Art som Dragens, Flagre-Abens og Flyve-Egernets."



4. **„Fugle efterstræbte af Frøer"**. Hvad der under denne Overskrift blev fortalt*) om indiske Frøer, berettes ogsaa om den store nordamerikanske Oksefrø (Rana pipiens). „Jeg har taget halvanden Tomme lange Skildpadde-Unger i dens Mave. Naar jeg skød Fugle, har den flere Gange frastjaalet mig Exemplarer, der faldt i Kanten af Dammen. Engang forsøgte en Oksefrø af Middelstørrelse at sluge en „Ceder-Fugl" (Ampelis cedrorum), der var falden i Vandet tæt ved den; det lykkedes tildels, men Vinge- og Halespidserne stak ud af Munden paa Frøen, alt medens den rolig sad og ventede paa, at den øvre Del af Fuglen skulde fordøjes. Mange Landmænd ere af sørgelig Erfaring blevne belærte om, at den kan sluge smaa Ællinger." (Allen i Proc. Boston Soc. 1868).

*) Dette Tidskr. 4de Række, 1ste Bind, S. 79.

Nordiske Digte.

En Anthologi, samlet og udgiven af

H. P. Holst, G. H. Mellin og A. Munch.

XII og 438 S. i 8vo. Priis 2 Rd. — Eleg. indb. med Guldsnit 2 Rd. 80 Sk.

(**Berl. Tid.**) „Denne Samling, hvoraf hvert enkelt Blad vil læses med Glæde, omfatter i omtrent to hundrede Digte Blomsten af de tre nordiske Rigers Literaturer. Igjennem disse classiske Frembringelser af Nordens berømteste Forfattere vil man bedst kunne see, hvor overordentlig stort det Fælleseie er, der udgjør en væsentlig Deel af Nordens aandelige Rigdom."

(**Fædrelandet.**) „Nordiske Digte" indeholde omtrent et Par Hundrede Digte af noget over fiirsindstyve danske, norske og svenske Forfattere, og giver et næsten overvældende Indtryk af den Sangrigdom, der har hersket her i Norden i dette Aarhundrede. — — den vil kun være en Samling af smukke Digte, fremkomne i de nordiske Lande; det er den, og Opgaven kan derfor betragtes som heldig løst."

William Hogarth og hans udvalgte Værker.

Med staalstukne Tegninger efter Hogarths Originaler.

Texten efter de bedste og nyeste Kilder ved **H. P. Holst.**

I meer end et Aarhundrede har **Hogarths** Navn lyst over Verden med en Glands, som Intet har kunnet fordunkle. Den samme djærve og sunde engelske Humor, der sprudler i Swifts, Smollets og Fieldings Skrifter, gjenfinde vi hos ham, og Ingen har bedre end han forstaaet at skildre det menneskelige Hjerte og dets utallige Labyrinther; men paa samme Tid, som han ubarmhjertig revser Menneskenes Daarskaber og Laster, er der i hans Værker en Begeistring for det Sande, det Gode og det Skjønne, der trøster og opløfter.

Hogarths Værker ere i Tidernes Løb hyppigt blevne commenterede og forklarede, men medens Forklaringerne ere blevne forældede, have Værkerne vedligeholdt deres Ungdom, og de ere endnu den Dag i Dag en uudtømmelig Guldgrube, som Tusinder søge hen til for at beriges og belæres.

Af den store Samling staalstukne Billeder, Værket indeholder, fremhæves:

Giftermaal paa Moden (mariage à la mode), 6 Blade: 1) Før Ballet. 2) Ægteskabscontracten. 3) Efter Ballet. 4) Giftblanderskeu. 5) Skilsmissen. 6) Nemesis.

Flid og Dovenskab (industry and idleness), 12 Blade: 1) Læredrengene. 2) Hvorledes Flink tilbringer sin Søndag. 3) Dovendyrs Søndagsfornøielser. 4) Flink som Fabrikmester. 5) Dovendyr bliver Matros. 6) Flink holder Bryllup. 7) Dovendyrs Hjemkomst. 8) Flink vælges til Sherif, og der gjøres Fest for ham i Guildhall. 9) Dovendyr arresteres. 10) Morderne og Sheriffen. 11) Dovendyr føres til Tyburn for at hænges. 12) Flink bliver Lord Mayor i London.

Bolersken (the harlot's progress), 6 Blade: 1) Molly fra Yorkshire. 2) Overraskelsen. 3) Tagkamret. 4) I Arbeidshuset. 5) Døden kommer. 6) Efterspillet.

Svirebroderen (the rake's progress), 8 Blade: 1) Arvingen. 2) Whites Kaffehuus. 3) Et Møde med Sarah Young. 4) Gjældsfængslet. 5) Brudeparret. 6) En Spillehule. 7) Sarah Youngs Besøg. 8) I Bedlam.

Endvidere: **Markedet i Southwark** (Southwark fair), **Punscheselskabet** (a midnight modern conversation), **Columbus med Ægget, det leende Parterre** (the laughing audience), **Garrick som Richard den Tredie, Capitain Coram, Lord Lovat, Omflakkende Skuespillerinder, Den rasende Musiker, Digteren i Knibe, Politikeren,** osv. osv.

„William Hogarth og hans udvalgte Værker" med **61 fine Genrebilleder i stort Qvartformat** med tilhørende Text koster 8 Rd. 32 Sk. Elegant indb. med Guldsnit 10 Rd. 48 Sk.

Indhold af 2det Binds 1ste Hefte.

Pag.

Af dette Tidsskrift udkommer aarlig 6 Hefter (30 Ark) til en Pris for hele Aaret af 3 Rdl. Subskriptionen, der er bindende for et Bind, modtages i alle Boglader og paa de kongelige Postkontoirer uden nogen Prisforhøjelse. Bidrag — af hvilke originale Afhandlinger honoreres med 16 Rdl. Arket — bedes sendte til en af Udgiverne eller til Philipsens Boglade.

De ærede Forfattere, som ikke, 8 Dage efter at et Hefte af Tidsskriftet er udkommet, have modtaget en Anvisning paa Honoraret, anmodes om at henvende sig i Forlæggerens Boglade, Højbroplads Nr. 5.

I alle Redaktionen af dette Tidsskrift vedrørende Anliggender behage man at henvende sig til Dr. phil. C. F. Lütken, som træffes i sin Bolig, Nørrebro, Blaagaards Dossering ved Peblingesøen Nr. 18, i Stuen, sikkrest fra 5-6 E., eller til Overlærer C. Fogh, Fælledveien Nr. 5, sikkrest fra 5-7 E., eller til Cand. mag. Warming, Dosseringen Nr. 26 B 1ste Sal.

Varmeangivelserne i dette Tidsskrift ere efter det hundrededels Thermometer, Vægt- og Maalangivelserne ere danske, — forsaavidt andet ikke udtrykkelig er bemærket.

TIDSSKRIFT

FOR

POPULÆRE FREMSTILLINGER

AF

NATURVIDENSKABEN,

UDGIVET

AF

C. FOGH, C. F. LÜTKEN og EUG. WARMING.

FJERDE RÆKKE.

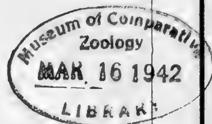
ANDET BINDS ANDET HEFTE.

KJØBENHAVN.

P. G. PHILIPSENS FORLAG.

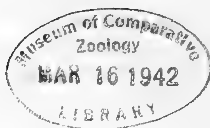
THIELES BOGTRYKKERI.

1870.



Tonerne*).

Af Cand. mag. Adam Paulsen.



I.

At Lyden fremkommer ved en Bevægelse i det lydgivende Legeme, som fra dette gjennem et eller andet Medium, sædvanligvis Luften, forplantes videre til Øret, har været en anerkjendt Sandhed ligefra den ældste Oldtid, idet den allerede fremhæves af Aristoteles. For at bringe en Klokke til at tone er det nødvendig ved Stød, Slag eller paa anden Maade at overføre en vis Bevægelsesmængde til dens Dele, og berører man den, medens den klinger, med et spidst Legeme, hører man meget tydelig en Række Stød, der bevise Tilstedeværelsen af en svingende Bevægelse. En Metal- eller Glasplade, som man stryger med en Bue, frembringer derved forskjellige Toner, hvis Højde afhænger af det Sted, hvor man stryger, og Beliggenheden af de Punkter, i hvilke Pladen understøttes. Helder man lidt Sand eller et eller andet Pulver paa den, vil dette kastes hid og did og endelig samle sig i visse regelmæssige Linier (de saakaldte Klangfigurer), der angive, at disse Dele af

*) I Februarheftet af »For Ide og Virkelighed« er det samme Thema delvis behandlet, men da Hr. Cand. Paulsen's Afhandling i længere Tid har været i vore Hænder og bestemt til Optagelse, og de to Tidsskrifters Læsekreds rimeligvis ikke er saa lidt forskjellig, have vi ikke villet holde den tilbage. Red.

Pladen ere i Ro og ikke deltage i de øvriges svingende Bevægelse. Kan denne Bevægelse ikke overføres fra Lydgiveren til Øret, opfatter dette heller ingen Lyd; under Klokken paa en Luftpompe kan man ikke høre Slaget af et Uhr, under Forudsætning af, at dette er saaledes opstillet, at Lyden ikke gjennem faste Forbindelser kan forplante sig ud i det ydre Rum.

Allerede den umiddelbare Sandsning af Lydindtrykkene, hvorved man skjelner Tonerne fra enhver anden Lyd, fører os til den rette Opfattelse af det ejendommelige ved den Bevægelse, der frembringer disse. Lyden af et Slag med en Hammer paa en Mur eller andet Legeme, der ikke let lader sig sætte i Svingninger, det ved en Explosion foraarsagede Knald eller enhver anden Lyd af saa kort Varighed, at Øret opfatter den som øjeblikkelig, frembringes ogsaa ved en Bevægelse i Luften, men som for den enkelte Luftdels Vedkommende ikke varer længere end dens Aarsag; den ene Luftdel afgiver her straks sin Bevægelsesmængde til sin Nabodel og forbliver derefter selv i Ro. I en Lyd af længere Varighed, en Larm, saaledes som den, der opstaaer ved en Vogns Kjørsel paa Stenbroen, formaaer Øret i Almindelighed let at opfatte en Mængde forskjellige Lydindtryk, foraarsagede ved ligesaamange Stød af Hjulene paa Brostenene. En Tone derimod gjør Indtrykket af en ensartet, rolig vedvarende Lyd, og saalænge Højden og Styrken ikke forandres, formaaer Øret ikke at opfatte nogen Vekslen af uensartede Bestanddele. Undersøgelserne af de Bevægelser, der frembringe Toner, vise ogsaa, at det tonegivende Legemes Dele befinde sig i en vis ensartet Bevægelsestilstand, idet disse udføre regelmæssige, periodiske Svingninger eller en uafbrudt Række af ensartede frem og tilbagegaaende Bevægelser, der nøjagtig udføres i samme Tid, saalænge

Tonens Højde ikke forandres. Anslaaer man en Stemmegaffel, vil det ikke være vanskeligt for Øjet at opfatte den sittrende Bevægelse, hvori Grenene befinde sig, idet disse periodisk nærme og fjerne sig fra hinanden. Forsyner man den ene Gren af en saadan Stemmegaffel med en lille fin Spids, og lader man denne netop berøre en med sodet Papir overtrukken Valse, der ved et Uhrværk kan sættes i en jevn omdrejende Bevægelse om sin Akse, hvis ene Ende er forsynet med en gjennem en Møttrik gaaende Skruegang, hvorved Cylindren tillige erholder en fremadgaaende Bevægelse, vil Spidsen, naar Stemmegaflen bringes til at tone, og Uhrværket sætter Valsen i Bevægelse, aftegne Stemmegaflens Svingninger som en bølgeformig Linie paa Papiret; Bølgernes uforandrede Længde afgiver et tydeligt Bevis paa, at alle Svingningerne ere udførte i samme Tid. Enhver nok saa fuldkommen periodisk og nok saa regelmæssig Svingning frembringer imidlertid langtfra altid en Tone. Som Typus paa en saadan Svingning ville vi anføre Pendulets Bevægelse; det er netop overensstemmende med Lovene for Pendulets Svingninger, at de fleste tonegivende Legemers Dele bevæge sig, idet Hastigheden vokser fra den ene Yderstilling til Midten af Svingningsudslaget og derpaa atter aftager til det andet største Udsving for at gjentage samme Bevægelse i modsat Retning. Vi skulle senere se, at netop saadanne Svingninger frembringe de reneste Toner, og dog fremkalder et svingende Pendul ikke den ringeste musikalske Lyd. For at en Række Svingninger skal kunne opfattes som en Tone, er det nemlig nødvendigt, at disse følge saa hurtig ovenpaa hinanden, at Øret ikke faaer Tid til at adskille den ene fra den anden som et selv-

stændig Lydindtryk. Holder man saaledes Randen af et Kortblad til et Tandhjul, hører man, saalænge dette drejes langsomt rundt, kun en Række Slag, og først ved en hurtigere Omdrejning smelte disse saaledes sammen, at en Tone fremkommer. Men idet nu saaledes en Tone alene kan opstaa ved Svingninger, maa der til enhver Ejendommelighed ved den svingende Bevægelse svare en lignende Ejendommelighed ved den derved fremkaldte Tone. Kjender man den Tid, hvori en Svingning udføres, Størrelsen af dens Udslag og Formen for dens Bevægelse, er selve Svingningen derved fuldkommen bestemt; de forskjellige Toner lade sig ligeledes kun adskille ved 3 Kjendemærker, nemlig Højden, Styrken og Klangen, og vi skulle nu se, hvorledes enhver af disse alene afhænger hver af sin af de 3 Størrelser, der bestemme Svingningen.

Lader man paa den Maade, som vi nylig have beskrevet, en Stemmegaffel selv tegne sine Svingninger, kan man ved at tælle Antallet af de paa Papiret beskrevne Bølger, naar man tillige kjender den Tid, hvori Valsen har drejet sig, let finde, hvor mange Svingninger Stemmegaflen har udført i 1 Sekund eller hvad vi kalde Tonens Svingningstal; men hvor nøjagtig denne Methode end kan være, lider den dog af den Mangel, at man ved den kun kan undersøge en enkelt ganske bestemt Tones Svingningstal. Man har derfor indrettet særegne Apparater, hvorved man er i Stand til at frembringe Toner af hvilkensomhelst Højde og maale Antallet af deres Svingninger. Et saadant Instrument er den af Cagniard de la Tour i 1819 opfundne Sirene, som vi her ville beskrive i dens simpleste Form. Den bestaaer af en cylindrisk Kasse, fra hvis Bund der udgaaer et Rør, gjennem hvilket Luften fra en Blæsebælg

kan føres ind i Cylindren. Laaget er gjennemboret af Huller i en Kreds med samme indbyrdes Afstand; Gjennemboringen er skeet paa skraa, og Retningen er lodret paa Radierne til Laagets Omkreds. Ovenpaa Laaget er der anbragt en med dette ligestor koncentrisk Skive, der let lader sig dreje om en gjennem dens Midtpunkt gaaende lodret Akse. Denne bevægelige Skive er ligeledes forsynet med et Hulsystem, der kan bringes til at dække det underliggende, men Retningen af Hullerne i disse 2 Systemer falder ikke sammen, de danne en Vinkel af henved 90 Grader med hinanden. Sætter man nu Vindkassen i Forbindelse med en Blæsebælg, vil Hullernes Stilling til hinanden bevirke, at den gjennem disse udfarende Luft sætter den bevægelige Plade i en hurtig Omdrejning, der ved stærk Blæsning kan stige til 60 Gange i Sekundet. Den ovenfor omtalte Akse kan ved Hjælp af en Skrue uden Ende sætte et Tandhjul i Bevægelse, hvorved en paa samme anbragt Viser rykker en Tand frem for hver Omdrejning, Aksen udfører, og man kan paa denne Maade let aflæse Antallet af de i en vis Tid udførte Omdrejninger. For hver Gang de 2 Hulsystemer under Omdrejningen dække hinanden, frembringes der en Fortætning af den udfarende Luft, og sørger man ved passende Tryk paa Blæsebælgen for, at Omdrejningsbevægelsen bliver jevn, vil der saaledes fremkomme en Række periodiske Bevægelser i Luften, der ville opfattes som Toner; ved nu at multiplicere Antallet af Skivens Huller med Antallet af de i 1 Sekund udførte Omdrejninger har man den ved disse Luftsvingninger frembragte Tones Svingningstal. Det viser sig da ved Forsøg med dette Instrument, at Hullernes Størrelse og Form aldeles ingen Indflydelse have paa Tonens Højde, og at denne ene og alene er bestemt ved Svingningstallet.

Vokser Omdrejningshastigheden, hvorved naturligvis ogsaa Antallet af Luftstødene forøges, stiger Tonens Højde. Ved en tilbørlig Afpasning af Trykket paa Bælgen kan man let frembringe en Tone af hvilkensomhelst Højde, og ved Hjælp af Viserapparatet bestemme dens Svingningstal. Lad os saaledes antage, at vi ønskede at vide, hvormange Svingninger en afstemt Stemmegaffel udførte i 1 Sekund. Havde Sirenen 20 Huller, maatte vi bringe Skiven til at dreje sig 22 Gange rundt i Sekundet for at frembringe en Tone af samme Højde som Stemmegaflens; en simpel Multiplikation vil da vise, at Grenene paa en saadan Stemmegaffel, naar denne anslaaes, ville bevæge sig 440 Gange frem og tilbage i et Sekund. Man kan ved Hjælp af dette Instrument endvidere let finde Forholdet mellem 2 Toners Svingningstal eller hvad man kalder deres Interval. Der viser sig her det mærkelige Forhold, at Intervallet for 2 konsonerende Toner altid udtrykkes ved de simpleste Tal. Lader man saaledes Sirenen frembringe en eller anden Tone, maa Omdrejningshastigheden altid forøges til det dobbelte, for at Oktaven til denne Tone skal fremkomme. Ved lignende Forsøg finder man let, at Intervallet mellem en vilkaarlig valgt Tone og dennes Oktav, Kvint, Kvart, store Terts og lille Terts lader sig udtrykke henholdsvis ved følgende Forhold: 1 : 2; 2 : 3; 3 : 4; 4 : 5; 5 : 6. Vi indskrænke os her til at angive, hvad Forsøgene vise; senere skulle vi lære Aarsagen at kjende, hvorfor netop disse Toneintervaller frembringe det for Øret mest behagelige Indtryk.

Spørger man nu, hvormange Svingninger der skal udføres i Sekundet, for at Øret kan opfatte dem som Toner, saa ere de Svar, Undersøgel-

serne have givet, temmelig uoverensstemmende. Erfaringen viser nemlig, at Svingningsudslagene maa være mange Gange større for de dybe end for de høje Toner, naar de skulle gjøre et ligesaa stærkt Indtryk paa Øret, og dertil kommer endvidere den Omstændighed, at netop saadanne stærke Udsving let fremkalde sekundære Svingninger, og den Tone, man hører, skylder da ofte sin Fremkomst til disse sidste, medens de første ere for langsomme til at blive tonegivende. Saaledes frembragte Savart en overmaade dyb Tone ved at lade en Jernstang, der blev drejet omkring en horisontal Akse, to Gange under hver Omdrejning passere en af 2 Bjelker dannet Spalte, hvis Brede var afpasset saaledes, at Stangen netop havde Plads til at gaa igjennem den. Luften blev herved med stor Kraft dreven ud af Spalten, og der fremkom en Tone af en overordenlig Dybde, svarende til 8 Svingninger i Sekundet. Tonen var ved dette Apparat saa stærk, at den overdøvede enhver anden Lyd; ikke engang stærke Orgeltoner kunde høres, saalænge Stangen roterede, end sige den menneskelige Stemme. Kun hørte man som stærke Skud midt i den dybe Drønen Lyden af de Luftexplosioner, der frembragtes, hver Gang Jernstangen drev Luften ud af Spalten; en Omstændighed, der talte for, at det ikke var disse, der vare de egenlig tonegivende Svingninger. Despretz undersøgte derfor Sagen paany, men anvendte to Spalter, hvorved med samme Omdrejningshastighed Oktaven til den af Savart hørte dybe Tone skulde fremkomme; men denne Forøgelse af Svingningernes Antal til det dobbelte havde ingen Indflydelse paa Tonens Højde, hvad der noksom viste, at den af Savart antagne Aarsag til dens Fremkomst ikke kunde være den sande, men at denne

maatte søges i de Bisvingninger, der, som ovenfor bemærket, altid ledsage de stærke Svingninger. Omhyggelige Undersøgelser have senere godtgjort, at $16\frac{1}{2}$ Svingninger i Sekundet er det mindste Antal, Øret kan samle til en Tone; det er den, der frembringes af de store aabne 32 Fods Orgelpiber; men selv en saadan Tone har ligesaa meget Karakteren af en drønende Lyd som af en egenlig musikalsk Klang; og de benyttes derfor kun i Forbindelse med højere Oktaver, hvorved disse faa Karakteren af en større Dybde, uden at Opfattelsen af deres Tonehøjde derved bliver ubestemt. I Orkestermusiken benytter man ingen Tone af ringere Svingningstal end $41\frac{1}{4}$ i Sekundet, Kontrabassens E_1, i de nyere Klaverer naaer den dybeste Tone vel ned til C_1 med 33 Svingninger eller til Oktaven til den nysomtalte dybeste Tone; men i musikalsk Henseende ere alle Toner under E_1 ufuldkomne, idet Øret ikke formaaer at bestemme den Plads, de indtage i Skalaen. Ogsaa med Hensyn til Fastsættelsen af Grændsen for de højeste Toners Svingningstal viser der sig en betydelig Vanskelighed. Den højeste Tone, der bruges i Orkestermusikken, er Pikkolofløjtens d, hvis Svingningstal er 4752; Toner af større Højde ere ligesom de dybeste vanskelige at adskille. Despretz har vel ment ved Hjælp af smaa Stemmegafler at kunne opfatte Toner paa indtil 38000 Svingninger i Sekundet; men da han alene lod sig lede af Øret til Bestemmelsen af Tonehøjden, er den paa denne Maade fundne Grændseværdi meget usikker. Gaa vi imidlertid ud herfra, vil det menneskelige Øre kunne opfatte en Tonerække paa 11 Oktaver. Erfaringen viser dog, at Grændsen navnlig for de højere Toner maa rykkes betydelig længere ned for de fleste Menneskers Vedkom-

mende. De fleste kunne høre 9, nogle 10 Oktaver, men kun overmaade faa kunne opfatte saa høje Toner som de af Despretz frembragte. Mange Mennesker ere ikke i Stand til at høre Faarekyllingens Piben, hvorimod de kunne have et meget godt Øre for de dybe Toner; frembringer man i flere Menneskers Overværelse højere og højere Toner ved paa den ovenfor angivne Maade at sætte at Tandhjul i hurtigere og hurtigere Omdrejning, hændes det ofte, naar Tonen har naaet en vis Højde, at nogle aldeles ingen høre, medens andre besvære sig over dens utaalelige Højde.

Hvad nu Styrken af en Tone angaaer, saa er det let at vise, at denne alene afhænger af Udsvingenes Størrelse, idet den vokser og aftager med disse. Et kraftigt Buestrøg paa en Violinstreng giver en stærkere Tone end et svagt, hvorimod Højden og Klangen ere aldeles uafhængige heraf. Vi komme her til at omtale en Omstændighed, der spiller en særdeles vigtig Rolle med Hensyn til Tonestyrken. — Enhver ved, med hvilken overordenlig Lethed en Violinspiller ved et pianissimo maa føre Buen hen over Strengene, og dog kan denne høres af Tusinder af Tilhørere, eller med andre Ord det ved den overordenlig ringe Gnidning mellem Buen og Strengen foraarsagede lille Udslag af denne sidste er tilstrækkeligt til at sætte flere tusinde Trommehinder i Bevægelse; der synes her aldeles intet Forhold at være mellem Aarsag og Virkning. Den rationelle Mekanik forklarer denne Sag ved hvad den kalder »de mindste Virkningers Princip«, som vi ville tydeliggjøre ved et Par Exempler. Lad os antage, at vi have et med Vand fyldt stort Kar, der er anbragt saaledes paa sit Underlag, at det let kan rokkes, men kun ganske ube-

tydelig. Naar man nu rokker Karret én Gang, fremkommer der en lille Bølge, og efterat denne med stedse aftagende Størrelse et Par Gange er bleven kastet tilbage fra Karrets Sider, vil Vandoverfladen atter være i Ro. Men lader man et andet Stød følge umiddelbart ovenpaa det første, før den ved dette frembragte Bølgebevægelse er ophørt, saaledes at den herved dannede nye Bølge netop kommer til at falde sammen med den alt tilstedeværende, ville de 2 Bølger forenes til en eneste saa stor som begge tilsammen. Ved et 3die, 4de, 5te o. s. v. Stød, udført paa samme Maade som det andet, vil Bølgens Størrelse yderligere forøges, og det vil let sees, at den endelige Virkning meget nær vilde være den samme, som om man oprindelig havde anvendt den dobbelte, tredobbelte o. s. v. Kraft. Af samme Aarsag kan et Barn sætte en stor Kirkeklokke i Gang, naar det ved et enkelt Ryk i Touget anvender sin Kraft saaledes, at Klokkens Svingninger derved understøttes. Dove anfører et mærkeligt Exempel paa denne Virkning af Additionen af smaa Kræfter. En Uhrmager havde paa sin Væg hængende 2 Penduluhre, af hvilke det ene gik og det andet stod. Til sin største Forbavselse bemærkede Uhrmageren, at det sidstnævnte Uhr af sig selv kom i Gang, et Par Timer efterat han havde bragt det til at staa. Det var her det førstes regelmæssige Tiktak, der efterhaanden havde bragt Væggen i større og større Svingninger, til disse omsider bleve saa store, at de kunde sætte det andet Uhr i Gang. — Vi ville nu let kunne forstaa det tilsyneladende Misforhold mellem det anvendte og udførte Arbejde i det ovenfor anførte Exempel; thi hvad der ved en Violin som ved ethvert andet Strengeinstrument frembringer Tonen er ikke den ringe Bevægelse, hvori

Luften sættes ved Udslaget af Strengene; disse ere kun en Betingelse for Tonens Frembringelse, men ikke selve de tonegivende Legemer. Hvad Øret opfatter som Tone er de Svingninger, hvori de med Strengene forbundne store Overflader sætte Luften, idet Summationen af Strengenes Ryk paa deres med Instrumentets Sangbund forbundne Understøtningspunkter sætter denne i saa stærke Svingninger, at en forholdsvis kraftig Tone kan fremkomme. Udspænder man en Streng mellem Kroge overtrukne med Kautsjuk eller et andet Legeme, der vanskelig lader sig sætte i Svingninger, vil et nok saa kraftigt Udsving af Strengen neppe frembringe en Tone, der er stærk nok til at kunne høres andre Steder end i Strengens umiddelbare Nærhed. Fra den daglige Erfaring ved enhver, hvilken væsenlig Indflydelse saadanne medsvingende Resonansflader have paa Tonens Styrke. Tonen af en anslaaet Stemmegaffel, som man holder i Haanden, kan kun høres ved at holde Instrumentet tæt hen til Øret; sætter man derimod Skaftet paa et Bord, hvorved Bordpladen sættes i Svingninger, kan Tonen høres over en stor Sal. Paa en Forelæsning i »royal institution« over Lyden benyttede Tyndall et Forsøg, hvorved han paa en meget sindrig Maade paaviste Virkningen af medsvingende Overflader. To Etager under Forelæsningssalen stod et Klaver, hvis Sangbund var forbundet med den ene Ende af en lang med Kautsjuk omgivet Træstav, hvis anden Ende udmundede i Tyndalls Auditorium. Paa Grund af den store Afstand og Kautsjukets daarlige Evne til at lede Lyden var det ikke Tilhørerne muligt at høre, naar der blev spillet paa Fortepianoet; men da han anbragte en Harpe ovenpaa Træstavens Ende, der vel at mærke ikke var beklædt med Kautsjuk, bleve

de fra Klaverets Sangbund gjennem Træet ledede Svingninger overførte til Sangbunden i Harpen, og herved bragtes atter de Strenge til at klinge, hvis Toner bleve anslaaede paa Klaveret, saa at Harpen i Forelæsningssalen, uden at nogen berørte dens Strenge, spillede ganske det samme Stykke, som der blev spillet langt derfra paa Klaveret. Det er imidlertid ikke alene faste Legemer, der paa denne Maade kunne tjene til Tonernes Forstærkning. Som vi senere skulle se, har enhver begrændset Luftmasse den Egenskab at kunne sættes i visse ved dens Form bestemte Svingninger, og de kunne da derved komme til at spille samme Rolle som Sangbunden i et Instrument, blot med den Forskjel, at deres Svingningsmaade er mere begrændset, saa at de kun kunne tjene til Resonatorer for visse bestemte Toner. Holder man saaledes en Prop i den ene Haand, medens man med den anden giver den nogle Slag, frembringes derved ikke nogen musikalsk Lyd; men udfører man det samme, idet Proppen holdes foran den aabne Mund, vil Luften i denne derved sættes i Svingninger, og en Tone fremkommer, hvis Højde forandres, eftersom man gjør Mundhulen større eller mindre. Naar Gassen strømmer ud af en Brænder, vil den derved foraarsagede Gnidning i Forbindelse med Forbrændingen sætte Gasflammen i en let sittrende Bevægelse, og anbringer man et Glasrør om Flammen kan man ved et passende Valg af Rørets Længde let frembringe en Tone. At Luftsøjlen i Røret virkelig svinger kan tydeliggjøres paa en smuk Maade ved at betragte Flammens Billede i et Spejl, som drejes rundt. En ikke tonende, rolig Flamme vil nemlig, naar Omdrejningen sker nogenlunde hurtig, vise sig i Spejlet som en lysende Linie, men i Stedet for en saadan seer

man her en Række ved mørke Mellemrum afbrudte Billeder af Flammen, der følgelig af Luften i Røret maa være sat i en saa stærk svingende Bevægelse, at den i hurtig paa hinanden følgende Perioder blusser stærk op for i næste Øjeblik næsten ganske at forsvinde.

Ethvert Legeme, der besidder en saadan Spændighed, at det er i Stand til at sættes i Svingninger, naar dets Dele ved ydre Paavirkning blive bragte ud af deres Ligevægtstilstand, kan alt efter den Maade, hvorpaa disse Svingninger fremkaldes, eller eftersom man understøtter det paa forskjellig Maade, sættes i en Mangfoldighed af forskjellige Svingningstilstande og saaledes frembringe ligesaamange forskjellige Toner. En almindelig Fremstilling af Lovene for Legemernes Svingninger vilde derfor blive overordenlig vidtløftig, og vi ville derfor nærmest holde os til saadanne Legemer, der benyttes i de musikalske Instrumenter, saameget mere som vi især ville beskjæftige os med Ørets Opfattelse af Svingningerne fremfor med den Maade, hvorpaa disse fremkaldes.

Vi ville da begynde med at undersøge de vigtigste Love for Strengenes Svingninger. Enhver ved, at Tonens Højde beroer paa Strengens Spændighed, Længde, Tykkelse og Stof. Spænder man en Violinstreng, bliver Tonen derved højere; gjør man Strengen kortere ved at trykke den ind mod et Punkt nærmere ved Violinstolen, vokser ligeledes Tonens Højde; de tykkere Strenge paa Violinen give med samme Længde en dybere Tone end de tyndere, og alt andet lige, er en Metalstrengs Tone dybere end en Tarmstrengs. Det forrige Aarhundredes store Mathematikere, Taylor, Bernoulli, d'Alembert, Euler og Lagrange, have theoretisk udfundet Tonernes Afhængighed af de ovenfor nævnte Forhold, og

de experimentale Undersøgelser have fuldstændig bekræftet Theoriens Rigtighed. Ved et ganske simpelt Apparat er man i Stand til med stor Tilnærmelse at finde de Love, hvorefter Svingningerne rette sig. Instrumentet bestaaer af en Fyrretræes Kasse, der tjener til Sangbund for en eller flere Strenge. Disse ere i deres ene Ende fastgjorte til en paa Kassens ene Ende staaende Stol, hvorfra de føres i Flugt med Kassens Længde over hver sin Tridse og holdes stramme ved frit nedhængende Vægte. Forøges for samme Strengs Vedkommende Spændingen med den firdobbelte, nidobbelte, sekstendobbelte Vægt, blive Strengens Toner forhøjede til henholdsvis Oktaven, Kvinten til denne og Dobbeltoktaven til den ved den oprindelige Spænding fremkaldte Tone; fra Forsøg med Sirenen vide vi, at disse Toners Svingningstal forholde sig som 1 : 2 : 3 : 4; vi uddrage heraf den Sætning, at *Tonernes Højde forholde sig som Kvadratroden af de spændende Vægte.* — Ved Strenge af samme Stof, Længde og Spænding finde vi, at *Tonernes Dybde tiltager med Tykkelsen*, saaledes at naar Tvermaalet bliver 2, 3, 4 Gange saa stor, bliver Tonen 2, 3, 4 Gange saa dyb. Endvidere kan man med samme Instrument undersøge Indflydelsen af Strengenes Stof. Anbringer man paa Sangbunden 2 Strenge af samme Længde, Tvermaal og Spænding, giver den Streng, hvis Stof har den mindste Vægtfylde den højeste Tone; Forsøgene bekræfte ogsaa her den af Theorien fundne Lov, at *Tonehøjden, alle andre Forhold lige, staaer i omvendt Forhold til Kvadratroden af Vægtfylden.*

Vi komme nu til den fjerde og sidste Lov, der, som vi snart skulle se, fører os ind paa en hel ny Side af Tonernes Natur, som vi endnu ikke have omtalt, nemlig

den saakaldte Klangfarve. Lad os atter stryge en paa vor Resonansbund anbragt Streng, der er spændt saa tilstrækkelig, at den frembragte Tones Højde sikkert lader sig bestemme. Understøtte vi den dernæst i Midten enten ved at skyde en lille Stol ind under den eller ved en simpel Berøring med Fingren, og stryge vi da dens ene Halvdel, vil baade denne og den anden ikke strøgne komme i Svingninger, en simpel Følge af »Principet for de mindste Virkninger«. Øret siger os da, at den saaledes frembragte Tone er Oktaven til den, hele Strengen giver ved at svinge som Helhed; et Understøttelsespunkt i en Trediedel af Strengens Længde fra dens ene Endepunkt og en Strygning af den korteste Del af Strengen frembringer Kvinten til den halve Strengs Tone; denne Trediedel maa altsaa svinge 3 Gange saa hurtig som hele Strengen. Det er imidlertid ikke alene den strøgne Del, der svinger; de øvrige 2 Trediedele dele sig i 2 ligestore svingende Partier, adskilte ved et hvilende Mellemrum, et saakaldet Knudepunkt, ganske som om denne Del af Strengen ogsaa var understøttet. Man kan let overbevise sig derom ved at belægge Strengen med smaa Papirsryttere; disse ville da, naar Strygningen skeer paa den ovenfor angivne Maade, blive rolig siddende i Midtpunktet af den længere Del, hvorimod de alle andre Steder ved den svingende Bevægelse ville kastes af, med størst Kraft midt imellem Knudepunktet og begge Endepunkterne. De 3 Dele, hvori Strengen saaledes deler sig, ville altsaa ganske forholde sig som 3 særskilte Strenge, hver af en Længde, der er Trediedelen af hele Strengens. Paa lignende Maade kan en Streng deles i 4, 5, 6 og flere ligestore svingende Dele, og ved at iagttage Tonehøjden uddrage vi den almindelige

Lov, at Svingningstallet vokser, i Forhold som Strengenes Længde formindskes.

Vi ville nu vende tilbage til at betragte Svingningerne af en hel Streng, der ikke er understøttet andre Steder end i Yderpunkterne. Er den fastgjort paa en Sangbund, og anbringe vi paa denne en anslaaet Stemmegaffel, hvis Tonehøjde falder sammen med Strengens, ville Sangbundens ved Stemmegaflen frembragte Svingninger faa Strengen til at tone. Dens Svingningsform vil da være ganske regelmæssig; alle dens Punkter ville beskrive pendulagtige Svingninger med voksende Hastighed fra den ene Yderstilling til Midten af Udsvinget og herfra atter med aftagende Hastighed til det andet største Udslag. Bringer man den derimod til at tone ved, som sædvanlig skeer, at stryge den med en Bue eller med et Ryk med Fingren, vil en nøje Betragtning af dens Svingningsform vise, at dens forskjellige Dele langtfra udføre deres Svingninger paa samme Maade, idet hele Strengen nemlig deler sig i en Mængde ligestore ved Knudepunkter adskilte Underafdelinger, der foruden at deltage i hele Strengens Bevægelse tillige hver for sig svinge som selvstændige Strenge og give den dem efter deres Længde tilkommende Tone. Paa dette Fænomen gjorde allerede Sauveur opmærksom i 1700, men det er først i den allernyeste Tid, at Helmholtz i sit berømte Værk: »Die Lehre von den Tonempfindungen« i 1863 paaviste disse Bisvingningers Betydning i vor Opfattelse af Tonerne. Foruden Højden og Styrken er der nemlig endnu en tredie Ejendommelighed, hvorved vi kunne adskille Tonerne fra hverandre. Man skjelner jo let en Klarinettone fra en Klavertone, selv om disse ere i Enklang; en Horntone ligner ikke en Harpetone; Violinen klinger ander-

ledes end Orgelet. Alle disse Toner ere forskjellige fra hinanden ved hvad vi kalde deres Klangfarve. Hvorledes er det nu muligt, at Toner af samme Højde og Styrke kunne frembringe saa uensartede Indtryk? Da Tonerne alene fremkomme ved Svingninger, maa det være en Ejendommelighed ved disse, der frembringer Forskjellen i Klangen. Vi have seet, at Svingningstallet ene og alene bestemte Højden, og Udslagets Størrelse Styrken, vi have derfor kun Svingningens Form tilbage, hvoraf Klangen kan afhænge. I det foregaaende have vi anført forskjellige Maader at frembringe Toner paa; ved en nærmere Betragtning af Sagen vil det let sees, at Svingningsformen i intet af disse Tilfælde var ens. Holde vi saaledes til et omdrejende Tandhjul et Kortblad, vil dette svinge ganske paa samme Maade som en Hammer, der ved en omdrejende Tap hæves og dernæst falder ned ved sin egen Vægt. Saalænge Kortbladet er i Berøring med en af Hjulets Tænder, vil det løftes med en jevn Bevægelse opad; men i det Øjeblik Tanden slipper, vil det paa Grund af sin Spændighed med voksende Hastighed bevæge sig gjennem Mellemrummet mellem 2 Tænder, for derpaa at gribes af den næste Tand, der pludselig forandrer dets Bevægelsesretning til den stik modsatte. Ved Sirenen foregaaer der en pludselig stærk Luftudstrømning i det Øjeblik, de 2 Hulsystemer falde sammen; Luftsvingningernes Hastighed er her størst i Udsvingets første Moment; Bevægelsen aftager dernæst gradevis for atter at springe over fra den mindste til den største Hastighed. Helt forskjellig herfra er atter den pendulagtige Bevægelse, hvori vi have seet, at vi kunne sætte en Streng ved at anbringe en anslaaet Stemmegaffel paa dens Resonansbund. Alle de paa disse

Maader frembragte Toner have en forskjellig Klangfarve. Lad os nu endelig betragte en saakaldet sammensat Svingningsbevægelse, og hvorledes den opfattes af Øret. Lad os antage, at forskjellige Instrumenter samtidig spille unisono. Ethvert enkelt Instrument vil da udsende Luftsvingninger, og enhver af disse vil give sit Bidrag til at sætte Luftdelene i Ørets umiddelbare Nærhed i en svingende Bevægelse, der bliver Resultanten af alle de Svingninger, der fra de forskjellige tonegivende Legemer samtidig træffe de omtalte Luftdele. Forsaavidt kan man altsaa sige, at den resulterende Svingningsbevægelse indeholder alle dem, der frembragte den; men betragte vi den uden Hensyn til dens Oprindelse, kan man naturligvis ligesaa godt betragte den som enkelt som enhver af de Svingningsformer, hvorpaa vi nylig have anført Exempler. Ikke desto mindre formaaer Øret at opløse denne Svingning i de Bestanddele, hvoraf den er fremkommen, thi det er med Lethed i Stand til i den saaledes frembragte Klang at skjelne de forskjellige Instrumenters Toner fra hverandre. Men formaaer nu Øret at udføre denne Analyse, saa ledes vi naturlig til det Spørgsmaal, om ikke i Almindelighed enhver af de Toner, et enkelt Instrument giver, paa en eller anden Maade kan opløses i simplere Elementer, hvorvidt vi kunne gaa i denne Deling, og hvad da, naar Grændsen er naaet, et Toneelement vil sige.

I sin Theori om Svingningerne viste den berømte franske Mathematiker og Fysiker Fourier, at enhver periodisk Bevægelse altid kan betragtes som et Resultat af enkelte pendulagtige Bevægelser, men at den kun paa en eneste Maade lader sig opløse i saadanne. Denne Sætning af Fourier gav den fra Elektricitetslæren saa

berømte Ohm Anledning til at betragte de af en Sirene frembragte Toner og alle andre, hvis Svingninger ikke følge Pendulbevægelsens simple Lov, som en sammensat Klang, frembragt af flere Toneelementer, idet han som Definition for et saadant betragtede den Tone, der fremkommer ved pendulagtige Svingninger; men det var først Helmholtz, der i sit ovenfor citerede Værk paaviste, at denne Maade at betragte Sagen paa ikke blot var en mathematisk Abstraktion, men tillige havde reel Gyldighed. Ved Helmholtz's Undersøgelser blev det nemlig paa det fuldstændigste godtgjort, at enhver Tone, der ikke fremkommer ved pendulagtige Svingninger, altid lader sig opløse i saadanne enkelte Toner, der svare til de Pendulsvingninger, hvoraf Klangens Svingningsform er sammensat, at disse enkelte Toner ere Klangens sidste Elementer, og at det, der giver de forskjellige Toner deres ejendommelige Klangfarve, alene hidrører fra denne samtidige Medklingen af forskjellige enkelte Toner.

Synger man saaledes et kraftigt A mod Sangbunden af et Klaver, hvis Strenge ere frigjorte for deres Hamre, vil der fra Klaveret, efter at man har ophørt at synge, tone en A-lydende Klang. At denne virkelig er en sammensat Tone, kan man overbevise sig om ved at behænge Strengene med Papirsryttere; den heftige Bevægelse, hvori flere af disse komme ved Sangen, viser tydelig, at det ikke er Tonerne af en enkelt, men af flere Strenge, der her samtidig maa klinge for at frembringe en Tone af samme Klangfarve som den, der blev sungen. Frigjør man derimod kun den Streng, hvis Tone er den fremherskende i den sungne Klang, bringes kun den til at svinge, og den for Vokalen A ejendommelige Klangfarve høres ikke. Paa lignende Maade kan man

faa Strengene i et Klaver til at frembringe Klarinettens Klang. I Almindelighed er det imidlertid temmelig vanskeligt selv for et musikalsk uddannet Øre at adskille de enkelte Toner i en Klang, om man endogsaa forud ved, med hvilke man har at gjøre, da den Tone, efter hvis Højde man bestemmer hele Totalindtrykket, sædvanligvis er saa fremherskende, at man har ondt ved at høre de øvrige som særskilte Toner. Anbringer man saaledes paa samme Sangbund en stor og flere mindre Stemmegafler, hvis Toner harmonere med den førstes, vil man ved samtidig at stryge dem alle ikke høre en Tone af større Højde end den, den store alene frembringer; derimod vil Klangen i disse 2 Tilfælde være forskjellig, en Omstændighed, der lærer os, at Øret vel formaaer at høre Sammensætningen, men derimod vanskelig er i Stand til at opløse den. Helmholtz har imidlertid angivet et ypperligt Middel til at udsondre de enkelte Toner af en Klang. Som vi allerede tidligere have bemærket, kan en i et Rør eller anden Hulhed indesluttet Luftmasse kun sættes i visse ved dens Form bestemte Svingninger og saaledes kun frembringe de derved bestemte Toner. I Almindelighed vil en saadan Luftmasse være i Stand til, ganske paa samme Maade som Strengene, samtidig at udføre Svingninger af forskjellige Perioder; men Fremkomsten af disse Bisvingninger kan i høj Grad vanskeliggjøres ved passende Valg af Luftbeholderens Form. Saaledes viser saavel Theori som Erfaring, at Luften i vide, lukkede Orgelpiber ved en ikke for stærk Blæsning kun kan bringes til at udføre en eneste Art af pendulagtige Svingninger, og Klangen af en saadan Orgelpibe er derfor fri for Bitoner. Det samme gjælder, naar man lader Luften svinge i hule

Kugler. Helmholtz har benyttet dette til Konstruktionen af sine saakaldte Resonatorer, hule Kugler, forsynede med 2 Aabninger, af hvilke den ene er bestemt til at overføre Svingningerne fra den ydre Luft til den indre, og den anden, der er diametralt modsat den første, forsynet med et lille Rør, der kan anbringes i Øret. Holder man nu en saadan Resonator for det ene Øre, og tilstopper man det andet med en lille Skellakprop, vil man, naar flere Instrumenter samtidig udføre et Musikstykke, være saa godt som aldeles døv for alle andre Toner end Resonatorens, der hver Gang, den indeholdes i Klangen af et af Instrumenterne, gjør sig gjældende med stor Styrke. Angives der efter hinanden samme Tone af et Klaver, en Violin, Klarinet, Horn eller af et hvilketsomhelst andet Instrument, og opfanger man denne ved en efter denne Tones Højde stemt Resonator, er det ikke muligt for Øret at opfatte nogensomhelst Klangforskjel, da alle Bitoner paa denne Maade ere bortskaffede. Helmholtz har konstrueret en Mængde saadanne Resonatorer, hver for sig afpassede efter en bestemt Tone, og ved at anvende disse til at analysere en bestemt Klang er det let at udfinde de enkelte Toner, hvoraf den er sammensat. Disse paa denne Maade opfattede Toner udmærke sig fremfor de sammensatte ved deres ualmindelige Blødhed og Renhed, tilmed gjøre de Indtrykket af en større Dybde end den, der tilkommer dem, da de højere Bitoner mangle. Men trods disse gode Egenskaber er en saadan fuldkommen ren Tone dog ikke at foretrække for en sammensat Klang, under Forudsætning af at dens Overtoner harmonere med Grundtonen, thi det er netop disses Medklingen, der giver Tonerne Pragt og Rigdom, og den enkelte Tone

gjør derfor i Modsætning til de sammensatte Indtrykket af en vis Fattigdom. Ved de vide og lukkede Orgelpiber, der som anført ere temmelig fattige paa Overtoner, afhjælpes derfor denne Mangel ved de saakaldte Mixturregistre, ved hvilke enhver Tast er forbunden med en større eller mindre Række af Piber, der samtidig aabnes, hvorved ikke alene Grundtonen, men ogsaa flere af de med denne harmonerende Overtoner samtidig klinge; det forstaaer sig imidlertid, at man her maa sørge for, at de højere Toner ikke blive fremherskende paa Grundtonens Bekostning.

Vi ville nu atter vende tilbage til de svingende Strenge, hvis Svingningsform gav Anledning til alle disse Undersøgelser over Klangfarven, og herved lære et nyt Middel at kjende til yderligere at paavise Klangens Afhængighed af de omtalte Bisvingninger. Som allerede ovenfor bemærket vil enhver saadan Streng ved paa sædvanlig Maade at stryges dele sig i 1, 2, 3 og flere svingende Dele, der hver for sig give sin Tone. Ved meget simple Midler er man i Stand til at lade enhver af disse Toner fremtræde med større eller mindre Styrke og saaledes uden Resonator udsondre den enkelte Tone af Klangen. Den engelske Fysiker Young har nemlig vist, at der paa det Sted, hvor en Streng anstryges, aldrig kan dannes noget Knudepunkt. Stryger man saaledes en Streng paa Midten, kan den første Overtone, hvis Knudepunkt netop skulde ligge her, ikke dannes. Strengen vil dele sig, saaledes som Fig. 1 viser i 3 eller et ulige Antal svingende Underafdelinger. Af denne Grund maa den 4de, 6te, 8de og alle Overtonerne af lige Orden bortfalde, da alle disse skulde have et



Fig. 1.

Knudepunkt i Midten; Grundtonens Oktav, dobbelt Oktav, Kvinten til denne og Kvarten til den sidstnævnte eller Grundtonens 3die Oktav indeholdes derfor ikke i den frembragte Klang, hvori kun Partialtonerne af ulige Orden, den 3die, 5te, 7de, blive medtonende. Men desuden kan man ved en let Berøring af et af Bitonernes Knudepunkter dæmpe dettes Svingninger og saaledes svække alle de Toner, hvis Knudepunkter ikke falde sammen med det berørte Punkt. Berører man saaledes et af de Punkter, hvorved Strengen deles i 3 ligestore Dele, vil Grundtonens Styrke svækkes paa Bekostning af den 3die Partialtone eller Kvinten til Grundtonens Octav, og denne Tone vil da blive den fremherskende. Havde man derimod berørt Strengens Midtpunkt, vilde dette, der er Svingningspunkt for alle Tonerne af ulige Orden, derved være kommet i Hvile, de ovennævnte Toner vilde da have ophørt at klinge, og hele Strengen saaledes være kommen i Ro. Stryger man Strengen i en Fjerdedels Afstand fra et af Endepunkterne, og dæmper man den dernæst i Midten (se Fig. 2), vil Grundtonen svækkes, og Oktaven være den fremherskende Tone i Klangen. Ved paa denne Maade at stryge og berøre kan man enten udsondre enkelte Toner eller lade Klangen variere enten ved en fuldkommen Udskydning eller ved en let Berøring, ved en mere eller mindre stærk Svækkelse af hvilkesomhelst af de i Klangen indeholdte Toner.



Fig. 2.

En mere end hundredeaarig Erfaring har lært Pianofortofabrikanterne at lade Strengehammeren anslaa Strengene paa et Punkt, der ligger i en Afstand af mellem $\frac{1}{7}$ og $\frac{1}{9}$ af deres Længde fra deres ene Befæstelsespunkt, idet det nemlig har vist sig, at de ved Anslag paa dette Sted

frembragte Toner faa den skjønneste Klangfarve, Strengen kan give; men først Helmholtz har udfunden Aarsagen hertil. Herved vil nemlig den 7de og 9de Delingstone udgaa eller i alt Fald i høj Grad svækkes ifølge det nylig udviklede, og disse Toner ere netop de første i Partialtonernes Række, der ikke konsonere med Grundtonen.

Klangfarven afhænger imidlertid ikke alene af Strygningsstedet; Maaden, paa hvilken Strengen bringes i Svingninger, har ogsaa sin store Betydning. Frigjør man saaledes en Streng paa et Klaver ved at trykke en af Tangenterne ned med en lille Vægt, hvorved Hammeren løftes, og frembringer man da en Tone ved et pludseligt Ryk med Fingren, ved et Slag med en skarp Metalhammer eller med en Hammer af et blødt og elastisk Stof, vil Klangen i alle disse Tilfælde have en forskjellig Karakter. Et Ryk med Fingren danner nemlig paa det berørte Sted straks en lille, temmelig skarp Bøjning af Strengen, og dette lille saaledes frembragte partielle Udsving giver Anledning til, at de høje Overtoner blive af særlig stærk Intensitet, Klangfarven bliver derfor temmelig skarp, saaledes som et Pizzicato noksom udviser. Slaaer man paa Strengen med en skarp Hammer, der øjeblikkelig springer tilbage efter Slaget, bliver kun det Punkt, der umiddelbart træffes af Hammeren, straks sat i Bevægelse; der fremkommer et overmaade kort, men forholdsvis bredt lille Udsving, og Klangfarven bliver derved endnu mere skingrende end i første Tilfælde; de højere Overtoner fremtræde saa kraftig, at Grundtonen næsten slet ikke høres. Er Hammeren derimod blød og elastisk, saaledes som det er Tilfældet med Klaverhammeren, bliver Slagets Varighed forlænget saameget, at hele Strengen faaer Tid

til at begynde et Udslag, førend Hammeren har forladt den; Klangen bliver derved dybere end i de foregaaende Tilfælde, idet Grundtonens Fremkomst begunstiges. Ved Strøg med en Bue bliver Klangen atter helt anderledes end ved de foregaaende Methoder; ved Vedhængningen til de Harpixdele, hvormed Buen er bestrøgen, føres Strengen ud af sin Hvilestilling, indtil Udsvinget er bleven saa stort, at Spændingen bringer Strengen til at slippe; ved fortsat Strøg med Buen gribes Strengen i sin tilbagegaaende Bevægelse for atter at følge Buen saa langt, som Spændigheden tillader. Strengen bringes saaledes til at svinge ved en Mængde hurtig paa hinanden følgende Smaaryk, og det er den Maade, hvorpaa disse frembringes, der bestemmer Tonens Renhed. Der hører derfor en stor Kunst til at føre en Violinbue saaledes, at en fuldkommen fyldig og klangfuld Tone fremkommer; ved den uøvede Begynders Strøg bliver Tonen næsten altid skurrende, en Følge af Fremkomsten af en Række med Grundtonen og hverandre indbyrdes dissonerende Bitoner.

Endvidere har ogsaa Strengenes Tykkelse og Substans en væsenlig Indflydelse paa Klangfarven. Korte og stive Strenge dele sig kun vanskelig i svingende Underafdelinger, og Klangfarven er derfor ved disse befriet for de højere Overtoner. En tynd og lang Streng derimod er meget tilbøjelig til ved Anslag at frembringe en stor Mængde Partialsvingninger. Jo flere saadanne der fremkomme, jo nærmere komme de høje Overtoner til at ligge ved hverandre i Skalaen; de blive derved som alle Toner, der ere hverandre meget nær i Højde, dissonerende, og deres Tilstedeværelse giver sig tilkjende ved en klingrende uharmonisk Lyd.

Men for at alle disse forskjellige Svingningsformer af Strengene virkelig skulle kunne give Tonerne den dem ved disse Svingninger bestemte Klangfarve, er det nødvendigt, at Resonansbunden, hvortil Strengene ere befæstede, er forfærdiget af et saa fuldkommen elastisk Materiale, at den ved Strengenes Ryk kan sættes i samme Svingningstilstand som disse; thi, som ovenfor bemærket, er den Bevægelsesmængde, en svingende Streng umiddelbart afgiver til Luften, altfor ringe til at kunne opfattes som en hørlig Tone.

Enhver Ufuldkommenhed ved Træets Elasticitet bevirker, at en Del af den svingende Bevægelse gaaer tabt ved Gnidning mellem Træets Smaadele, og Tonen mister derfor sin Fylde.

Ved alle Strygeinstrumenter er der endnu et ejendommeligt Resonansforhold, der faaer Indflydelse paa Klangen, nemlig Svingningerne af den i Kassen indesluttede Luft, der bevirke, at de af Instrumentets Toner, der ligge det omtalte Luftrums Toner meget nær, fremtræde med en særlig Intensitet, hvorved navnlig Grundtonen bliver forstærket.

Islandske Naturforhold med særligt Hensyn til Islands Plantevækst.

Af Adjunkt Chr. Grønlund.

De sidste Aargange af dette Tidsskrift have indeholdt forskjellige Naturskildringer, hentede fra et af Jordens tropiske Lande, nemlig fra Brasilien. Læserne bleve da førte hen til et Land, hvor Middagssolen stedse staaer højt paa Himlen, hvor Varmen er stor, men hvor Forskjellen paa samme til Aarets forskjellige Tider kun er ringe, hvor Dagen og Natten ere omtrentlig lige lange hele Aaret om, endelig til et Land, hvis organiske Liv udmærker sig ved sin Yppighed og Fylde, baade hvad Planterne og Dyrene angaaer. Det kunde muligvis have sin Interesse i Modsætning hertil at betragte et Land, hvis Nordspids berøres af Polarkredsen, altsaa naaer op til det kolde Jordbælte, hvor Middagssolen endogsaa paa de længste Sommerdage staaer betydelig lavere paa Himlen end hos os, hvor Varmegraden er lav, men hvor der dog er en betydelig Forskjel paa den til de forskjellige Aarstider, hvor Dagen om Sommeren strækker sig ud over næsten alle Døgnets Timer, medens det samme om Vinteren er Tilfældet med Natten, endelig til et Land, hvis organiske

Liv langt mere karakteriserer sig ved sin Fattigdom end ved sin Rigdom, nemlig til Island. Jeg antog, at en saadan Skildring saa meget mere kunde være paa sin Plads i dette Tidsskrift, som det for ikke ret længe siden har indeholdt en Meddelelse om den fra den nuværende aldeles forskjellige Plantevækst, som i en tidligere Jordperiode fandtes baade paa Island og i andre Polarlande.

Af langt større Interesse end Islands Plantevækst er jo vistnok Øens geologiske Bygning, men just af den Grund har denne langt mere været Gjenstand for Naturforskernes Undersøgelser og for Skildringer i forskjellige Skrifter, som jeg i saa Henseende kan henvise til. Idet jeg da i det følgende væsenlig beskjæftiger mig med Plantevæksten paa Island, skal jeg dog ikke undlade at meddele Skildringer af de Naturforhold, hvorunder Planterne vokse. Det er imidlertid ingenlunde Hensigten at give en almindelig geografisk Beskrivelse af Øen, men jeg vil navnlig indskrænke mig til at omhandle nogle Partier af denne, som jeg selv besøgte under et kort Sommerophold i Aaret 1868, for dertil at knytte nogle almindeligere Bemærkninger om Plantevæksten paa Island.

Island er som sagt fattigt paa Planter. For straks at give en Forestilling herom kunne vi anstille nogle Sammenligninger med Danmark. Her vokser saaledes omtrent 1300 forskjellige Arter af Blomsterplanter, hist efter de sidste Optegnelser i Aaret 1860*) kun lidt over 400, altsaa neppe $\frac{1}{3}$ i Forhold til Danmark. I de koldere Zoner ere imidlertid de blomsterløse Planter mere fremherskende end Blomsterplanterne, selv om deres ab-

---

*) Lauder Lindsay: The Flora of Iceland.

solute Antal ikke er saa stort som i de mere tempererede Jordbælter. Her i Danmark kjendes saaledes omtrent 200 Arter Laver, altsaa henved $\frac{1}{6}$ i Forhold til Blomsterplanterne; i Island kjendtes indtil 1860 lidt under 100 Arter eller næsten $\frac{1}{4}$ i Forhold til Blomsterplanterne. Det ligger imidlertid i Sagens Natur, at de lavest staaende Planter i de forskjellige Lande blive senere undersøgte end de højere; dels ere de mindre iøjnefaldende, og dels kunne mange af dem kun ved Hjælp af Mikroskopet adskilles fra hverandre. Det vil ogsaa vise sig, naar Island bliver nøjere undersøgt, at der findes en Mængde blomsterløse Planter, som ikke ere opførte paa de tidligere givne Fortegnelser*). Af Mosser (Hel- og Halvmosser) kjendes der fra Danmark omtrent 350 Arter, fra Island omtrent 200. Vi kunne ogsaa anstille en anden Sammenligning mellem Island og Danmark ved at anføre nogle af de mere fremtrædende Planter, som kunne trives her, men ikke hist. I de islandske Haver findes saaledes ikke et eneste af vore Frugttræer; intet Æbletræ drysser i Vaaren sin Blomstersne ned paa Jorden, intet Pæretræ staaer i Høsten behængt med velsmagende Frugter. Men der findes heller ikke et eneste af vore Skovtræer; Bøgen udbreder ikke sin lyse Krone, Egen udstrækker ikke sine knudrede Arme, ja endogsaa Gran og Fyr, som trives saa godt paa de skandinaviske Fjelde, mangle paa Island. Vel findes der vidt udstrakte saakaldte Birkeskove (Betula intermedia), men de danne kun lave Krat, hvis største Træer ikke blive over 7 Alen høje. De vokse der blandede med buskformede

---

*) Jeg samlede saaledes under mit korte Ophold paa Island omtrent 40 Lav-Arter, som ikke før ere angivne derfra.

Pile, med den lille Dværg-Birk og med Dværg-Enen — Islands eneste Naaletræ. Istedetfor Træer er der altsaa Buske, istedetfor vore Buske er der kun Urter. Der er ingen levende Hegn med Hyld og med Hvidtjørn, med Roser og med Gedeblad. De fleste Planter ere kun smaa med lave Stængler, men til Gjengjæld have mange af dem store og smukke Blomster. Sommeren er kun kort; først sent paa Vaaren kunne Planterne begynde at udvikle sig, og tidlig paa Efteraaret maa de atter afslutte deres Vækst; mange af dem faa saaledes ikke Tid til at udvikle modent Frø, og de vilde derfor gaa tilgrunde, hvis ikke en stor Del af de urteagtige Planter ligesom hos os havde fleraarige underjordiske Stængler og Knopper, hvorved de kunne vedligeholde deres Liv.

Naar Naturforskeren undersøger et eller andet Forhold i Naturen, opkaster han selvfølgelig det Spørgsmaal: hvilke ere de Aarsager, som frembringe de eller de Virkninger? Og det er navnlig det, som giver Naturforskningen sin Interesse, at man paa flere og flere af Naturens Omraader ikke blot kan spørge rigtig, men ogsaa kan finde det rette Svar, at man bestandig tydeligere og tydeligere kan se, hvorledes de forskjellige Fremtoninger udgjøre en harmonisk Helhed, hvorledes hele Naturen følger de samme Love. Ville vi da ved det her foreliggende Emne spørge om, hvorfor Islands Plantevækst er saa fattig, da bliver der navnlig to Forhold, hvorpaa vi maa henvende vor Opmærksomhed, nemlig de klimatiske og Jordbundsforholdene.

Island har som bekjendt en langt nordligere Beliggenhed end Danmark; det sydlige Island ligger saaledes over 80 Mile, det nordlige omtrent 130 Mile nordligere end Skagen. Paa Grund heraf maatte man allerede an-

tage, at Islands Klima var koldere end Danmarks. Der er imidlertid ogsaa andre Forhold end Afstanden fra Ækvator, der have Indflydelse paa Klimaet; af stor Betydning er det saaledes, om et Land hører til et udstrakt Fastland, eller om det mere eller mindre er begrændset af Have, med andre Ord: om det har Fastlandsklima eller Øklima. Island har et stærkt fremtrædende Øklima med kolde Somre og forholdsvis milde Vintre. Reykjaviks varmeste Maaned, Juli, har samme Gjennemsnitsvarme som vor September, medens Reykjaviks Januar omtrent er som vor Januar. Saaledes er Forholdet paa Sydlandet; Nordlandets Vinter derimod er ikke mindre end 4° C. koldere end Sydlandets, skjøndt Afstanden ikke er længere end fra Skagen til Flensborg; men her kommer endnu et Forhold i Betragtning, nemlig Havets Strømninger.

Golfstrømmen, som fra den mexikanske Bugt iler mod Nordost over imod det vestlige Evropa, gjør Klimaet i Vest-Evropa og Syd-Island mildere, end det vilde være ifølge Landenes Afstand fra Ækvator. Nord-Island beskylles derimod af en Polarstrøm, som bringer koldt Vand og store Ismasser ind imod Kysten og afkjøler Luften. Men nu det indre af Øen, som adskiller de to Kyster fra hinanden? Ja her kommer atter et nyt Forhold i Betragtning, nemlig Landets Højde.

Island er kun Lavland ved Kysterne og i de større og mindre Dale, som fra Kystlandet skjære sig ind i Landet og ofte kunne være af over en halv Snes Miles Længde. Størstedelen af det indre er derimod et Højland, der ligger 2—3000 Fod over Havets Overflade, og fra hvilket der hæver sig Fjelde, som naa indtil 6000 Fods Højde. I det sydlige Island begynder den evige Sne omtrent ved

3000 Fods Højde, i det nordlige allerede 500 Fod længere nede. En stor Del af Fjeldene ere altsaa stadig indhyllede i Sne, og Størstedelen af Højlandet nærmer sig til Snelinien; det er derfor ubeboet og ubeboeligt, og hvad Plantevæksten angaaer, hører det til Fjeldurternes højeste Region, der er karakteristisk ved sin Fattigdom paa Planter. Jo lavere man stiger ned, desto flere Planter komme tilsyne baade hvad Arternes og Individernes Antal angaaer, og de fleste findes naturligvis i Lavlandet.

Foruden de klimatiske Forhold, som hidrøre fra Landets Højde, bidrage ogsaa Jordbundsforholdene til Plantevækstens fattige Præg. Højlandet bestaaer dels af haarde vulkanske Stenarter som Lava, Basalt m. m., hidrørende baade fra den nuværende og fra tidligere Jordperioder, og dels af store med større og mindre Sten, Grus og Sand bedækkede Ørkener. Muldmængden er derfor kun ringe, og den Smule Muld, som kan blive dannet ved Planternes Forraadnelse, bortføres for en stor Del igjen af de heftige Regnskyl og de voldsomme Storme, som ofte rase paa Højsletterne. I Lavlandet bliver Forholdet naturligvis gunstigere, Muldmængden er ofte efter Omstændighederne betydelig, der findes Enge og Græsmarker, men mange Strækninger ere dog aldeles opfyldte med Sten og Grus, eller de ere ved de vulkanske Udbrud blevne forvandlede til vilde og øde Lavamarker, de saakaldte Hraun. Disse opfylde en stor Del af Landet og ere ofte af flere Miles Udstrækning. Det er en Gru for den Rejsende, naar han seer et Hraun foran sig med Bevidstheden om, at han ikke kan undgaa at ride over det. Det gaaer Skridt for Skridt, da den forsigtige Hest stadig maa føle sig for med Fødderne, inden

den sætter dem til Jorden eller rettere til Stenvejen, der er revnet og hullet, ujævn og dog glat, naar Regnvand og opblødt Jord bedække Stenene. Da Lavamarkerne ere dannede ved Størkning af flydende Masser, kunde man være tilbøjelig til at tro, at de vare jævne og flade. Dette er dog langtfra Tilfældet; den sammenhængende Masse er som oftest atter bleven sønderbrudt, og snart er den da ophobet i fantastisk udseende Blokke, snart ligger den nedstyrtet i dybe Kløfter. Det er vanskeligt at tænke sig noget mere vildt og øde; overalt møder Øjet kun graa og sorte Stenmasser, der snart tage sig ud som Kæmpevolde, snart som nedstyrtede Taarne, som takkede Mure eller som gamle Borgruiner. Ingen Sangfugl opliver den Rejsende med sine venlige Toner; han hører kun Ravnens Skrig eller Regnspovens ensformige Piben; han mindes kun om Naturens Vælde og Magt, ikke om dens Mildhed og Ynde.

Efter denne korte og naturligvis meget skitserede Skildring af Islands Naturforhold, ville vi begive os paa Vandring og besøge forskjellige Egne af Øen; lad os da først bestige et Fjeld.

Paa den sydvestlige Kyst af Island ligger som bekjendt Øens største By Reykjavik paa en Landtunge ved den sydlige Side af en lille Bugt, som er en ubetydelig Afdeling af den store Faxebugt; den ligger der med sine venlige Træhuse, som kun i Udkanten af Byen afløses af de kolde og fugtige Jordhuse, der ere almindelige over hele Øen. Den ligger i en ufrugtbar og stenet Egn, som i den Rejsendes Øjne ikke vilde være meget tiltalende, hvis de smukke Fjelde, som trindtom vise sig, havde manglet. I Afstand sees i klart Vejr aldeles tydelig Snefjeldsjøkelens store Snetop langt

ude paa den Halvø, som adskiller Faxe- og Brejdebugten fra hinanden, og nærmere ved sees Fjeld paa Fjeld; det nærmeste og mest imponerende af disse er dog Esja. Paa Nordsiden af den lille Bugt hæver det sig lidt over 2000 Fod op over Havets Overflade, og det viser sig, betragtet fra Reykjavik, som en stejl og mægtig Klippemur. Om Vinteren er det for Størstedelen bedækket med Sne; om Sommeren ligge kun smaa Snedriver øverst oppe paa Fjeldet. Ofte er det indhyllet i Skyer og Taage, men til andre Tider staaer det med aldeles skarpe og bestemte Omrids med den klare blaa Luft som Baggrund. Bedst tage Fjeldene sig dog ud, naar Aftensolen oplyser dem og spreder en vidunderlig, magisk Glands over deres Toppe, og skjønnest af dem alle er da Esja.

En af de sidste Dage i Juli Maaned sejlede jeg i Selskab med flere andre over Fjorden for at besøge Fjeldet, og vi naaede dette efter et Par Timers Sejlads. Man stiger i Land paa en smuk, grøn, græsgroet Strandbred, det er Esjas Fod. Det grønne Tæppe fortsætter sig et Stykke op ad Fjeldet, men snart bliver den grønne Farve sparsommere og viser sig kun pletvis paa de ellers mørke Fjeldsider. Øverst oppe dannes Bjerget af en aldeles nøgen og stejl Kam, som det er meget vanskeligt at bestige. Hele den nedre Del af Fjeldet indtil omtrent 1500 Fods Højde kan man derimod temmelig hurtig naa over, skjøndt med en Del Besværlighed, da de mørke Sider navnlig bestaa af større og mindre løse Sten, som rulle bort under Fødderne, naar man træder paa dem. Det samme Forhold viser sig forøvrigt paa mange andre islandske Fjelde, og det bidrager meget til at hindre Plantevæksten. Kun hvor der findes fladere Afsatser, dannes der grønne Partier af Græs eller Mos, og i denne

grønne Indfatning finder man da de smukke Fjeldvækster. Naar man bestiger Esja, træffer man snart paa flere gamle Bekjendte blandt Planterne f. Ex. Mark-Jordbær, Stedmodersblomsten, glat Dueurt, Rundbælg, bredbægret Entian, navnlig Varieteten med hvide Blomster, trenervet Snerre, Engelskgræs, bitter Stenurt, filtstænglet Stenbræk, flere Græsarter m. m. Men man træffer ogsaa paa mange Planter, som ikke forefindes i vor Flora, som f. Ex. den lille hvide Fjeld-Gaasemad, plettet Potentil, mange smukke Stenbrækarter med røde eller hvide Blomster, den smukke Bjerg-Ærenpris med prægtige, store, mørkeblaa Kroner, den lille Bjerg-Bakkestjerne med røde eller sjeldnere hvide Blomsterkurve, flere Græs-, Siv- og Halvgræsarter, foruden Mosser og Laver*).

Det er just ikke nogen stor Planterigdom, et saadant islandsk Fjeld har at opvise, men rigt er det dog i Sammenligning med Højsletterne; vi ville besøge en af disse. En af de alfare Veje, som forbinde Nordlandet med Sydlandet, gaaer over den omtrent 2000 Fod over Havet beliggende Kaldidal imellem de to anselige Jøkler Ok og Gejtlandsjøklen. Efterat have besøgt den mærkelige Hule Surtshellir**), der strækker sig henved en Fjerdingvej under Jorden midt i en Lavamark, red vort Selskab tilbage til Thingvellir og Reykjavik gjennem den nævnte Højslette. Over stenede Skraaninger kom man stedse højere og højere tilvejrs; Landskabet blev mere

*) Arabis petræa, Potentilla maculata, Saxifraga oppositifolia, nivalis og hypnoides, Veronica saxatilis, Erigeron alpinus, Poa alpina, Juncus trifidus, Elyna Bellardi. Blandt Laverne bør navnlig den ejendommelige Psora decipiens nævnes.

**) Jfr. Fædrelandet 1869, Nr. 116—18

og mere øde og ufrugtbart, men mest øde var dog Kaldidalen. Trindtom var man omgiven af høje, snedækte Fjelde, engang imellem hørtes et dumpt Drøn, det var fra de nedstyrtende Laviner. Selve Dalen var Sten paa Sten, Grusmark paa Grusmark; man saa neppe en Plante; med mange Alens Mellemrum viste sig nogle forkrøblede Græsstængler; den eneste blomstrende Plante var den lille haardføre Fjeld-Gaasemad, hvis krybende Stængler og hvide Blomster af og til viste sig mellem Smaastenene. Engang imellem red man over en Snedrive, og for at faa Bevægelighed i sine af det lange Ridt stivnede Lemmer stod man da af Hesten og opfriskede Mindet om sine Barndomslege ved at slaaes med Snebolde. I flere Timer fortsattes det ensformige Ridt gjennem Ørkenen, da hørtes Raabet: »Græs, Græs!«, og i Afstand viste sig nogle grønne Pletter; de syntes ikke at være ret langt borte, men Afstandene bedrage, og det varede et Par Timer, inden man naaede dem. Det var de saakaldte »Brunnar« (Brøndene), hvor de Rejsende stadig holde Hvil for at vederkvæge sig selv og deres Heste. En lille Bæk rislede afsted, og ved Bredderne af samme voksede enkelte Fjeldplanter som trehunnet Hønsetarm, Stenbræk, Bjerg-Bartsia, en smuk Maskeblomst med mørkeblaa Blomster, som ogsaa vokser i Dalene, Fjeld-Rapgræs og Fjeld-Rottehale, den sidste med smukke, tykke, rødbrune Blomstertoppe*).

Efter nogle Timers Ridt nærmer man sig Thingvellir Kirke paa Nordsiden af den store og smukke

*) Cerastium trigynum, Saxifraga stellaris, Bartsia alpina, Poa alpina, Phleum alpinum. De systematiske Navne paa de Planter, som ikke forekomme i Danmark, ere her og i det følgende fremhævede med spærret Tryk.

Thingvallasø, men først maa man passere en Del af den store og vilde Lavamark, som kaldes Thingvalla-Hraun, og som er opstaaet i den forhistoriske Tid ved Udbrud af den smukke Skjaldbreid-Jøkel. Ujævn og sønderbrudt, revnet og hullet er Lavamarken, og Skridt for Skridt fører Hesten langsomt den Rejsende over den. Foruden en Mængde mindre Revner findes der paa Thingvalla-Hraun flere meget dybe, brede og lange, navnlig den saakalte Hvafnagjá og Almannagjá; den sidste er næsten en Mil lang og strækker sig lige til Thingvellir; dens vestlige Væg er omtrent 140 Fod høj, dens østlige betydelig lavere; ned ad den første styrter sig den lille Øxará, som danner et smukt og larmende Vandfald. De Rejsende tage gjerne Natteleje i Thingvellir Kirke, for at de den følgende Dag med fornyede Kræfter kunne betragte og gjennemvandre den nærmeste, vilde og smukke Egn. Tæt ved Kirken ligger det saakaldte Lovbjerg, hvor Lovene bleve forkyndte, da i gamle Dage Althinget holdtes ved Thingvellir; det er egenlig ikke noget Bjerg, men et fladt og smalt græsbegroet Lavaparti, der paa de fleste Sider er omgivet af to dybe Gjá'er (ɔ: Revner), som ere fyldte med klart, køligt og velsmagende Vand. Dette naaer dog ikke helt op til Overfladen, og den øverste Del af Gja'ernes Vægge er bevokset med Mos, Græs og andre Planter, som hænge ud over Vandfladen og spejle sig i den. Hvad der gjælder om disse Revner gjælder ogsaa om mange andre: en ret frodig Plantevækst kan trives i dem, medens de optaarnede Lavablokke ere nøgne eller kun sparsomt bevoksede med de nøjsomme Laver; navnlig udmærker Egnen om Thingvellir sig ved smukke og frodige Bregner og selve Hraunet ved smaa, grønne Pile-

buske (Salix arbuscula og S. phylicæfolia). Af Planter, som ogsaa forekomme i Danmark, vil jeg blot nævne: Skør Bægerbregne, Islands almindeligste Bregne, dunhaaret og tredelt Engelsød, Mark-Viol, Jordbær, Blaabær, Melbær o. fl. Af ikke-danske Planter kan fremhæves den lille Bregne Woodsia ilvensis, Dværg-Pilen (Salix herbacea), der kun hæver sig faa Tommer over Jordens Overflade, den smukke Rosenrod (Rhodiola rosea), som er en Stenurt med gule Blomster, der ligner St. Hansurten, flere Stenbrækarter og Korsblomster (Draba alpina, D. incana o. fl. Et andet vildt Hraun er det, som findes s. f. Reykjavik ved den lille Handelsplads Havnefjord. Jeg passerede flere Gange dette Hraun og samlede flere af de der voksende Planter, som ikke vare meget forskjellige fra dem, der fandtes ved Thingvellir; kun manglede flere af Bregnerne*).

Andre Hraun ere dog mindre vilde og sønderbrudte, mere jævne og flade; de kunne da i stor Udstrækning være bedækkede med Mos, navnlig med en bestemt Art: Uldhaaret Graamos (Grimmia lanuginosa). Efterhaanden vil denne sagtens vige for højere Planter, naar den ved sin egen Forraadnelse har dannet saa megen Muld, at disse kunne trives. Det er jo den Vej, Naturen plejer at følge: Laverne bane Vejen for Mosserne, disse for Blomsterplanterne.

Den største Plantemængde findes som alt anført i

---

*) For ikke at trætte for meget ved Gjentagelser vil jeg anføre nogle af dem i en Anm.: Asplenium filix foemina, Cystopteris fragilis, Poa nemoralis, Aira alpina, Galium verum, Hieracium floribundum, Gentiana nivalis, Empetrum nigrum, Salix lanata.

Lavlandet, navnlig i de lange Dale, som fra Kysterne af skære sig dybt ind i Landet, og selv om Antallet af de mere fremtrædende Arter kun er ringe, saa forekomme til Erstatning herfor flere af disse i et stort Antal Individer. Naar man fra de vilde og ufrugtbare Fjeldpartier kommer ind i en Lavdal, tiltaler den straks Øjet ved sin Venlighed og Skjønhed. Snart gjennemstrømmes den af en bugtet Aa f. Ex. den venlige Seljadal, et Par Mile ø. for Reykjavik; snart begrændses den af grønne, kratbegroede Banker, som den smukke Laugardal mellem Thingvellir og Geysir, snart træffer man paa større eller mindre Indsøer, som i Svinadalen og Skorradalen n. f. Hvalfjorden. Men paa andre Steder mindes man om Fjeldnaturen ved larmende Vandfald og ved stejle Klippemure, som adskille Dal fra Dal, eller man mindes om den vulkanske Jordbund, som man vandrer paa, ved kogende, sydende Kilder eller ved rygende Bække og Aaer. Af de mere fremtrædende Planter kunne følgende navnlig fremhæves: Vor smukke plettede Gjøgeurt, der paa flere Steder er meget almindelig, topspirende Skedeknæ med Løgknopper i den nederste Del af Blomsteraksene, som i Danmark kun er funden i en Mose ved Aalborg, men som er meget almindelig paa Island, almindelig Vibefedt, Mosebølle og Melbær, den lille Dværg-Azalea (Azalea procumbens) med smaa røde Blomster, den nydelige stilkløse Smelleurt (Silene acaulis), der vokser i Tuer med en Mangfoldighed af store røde Blomster paa tommehøje Stilke. Paa flere Steder vokse Alpe-Tjærenilliken, Alpe-Hønsetarmen (Viscaria alpina, Cerastium alpinum) og Skov-Storkenæb, den sidste med prægtige blaa Blomster, vor almindelige Mjødurt, Eng-Nel-

likerod, Alpeløvefod (Alchemilla alpina), Fruebær og det nydelige Rypegræs (Dryas octopetala) med store snehvide Blomster, der ligne Is-Ranunkler noget i Udseende, men i Bygning dog mere stemme overens med Jordbær- eller Nellikerodblomster; ligesom disse hører den nemlig til den store Rosenfamilie*).

Efter her at have anført en Del af Lavlandets Plantearter maa jeg dog gjøre den Bemærkning, at flere af disse ogsaa forekomme i Højlandet, ligesom omvendt mange Fjeldplanter naa ned i Lavlandet. Som Følge heraf er det vanskeligt paa Island at fastsætte forskjellige Plantebælter for de forskjellige Højder, ja for en stor Del Planters Vedkommende er dette slet ikke gjørligt.

En yppig Plantevækst findes ved flere af de varme Kilder og ved Bredderne af de Aaer eller Bække, gjennem hvilke deres Vand har Afløb. Den første varme Kilde, som jeg saa, findes omtrent en Fjerdingvej fra Reykjavik; dens næsten koghede Vand kommer op midt i en lille Aa. Paa den ene Side af Kilden er dennes Vand koldt, paa den anden Side er det varmt, og det vedbliver at være lunkent næsten til Aaens Udløb i Havet. Hvidkløver, Prunel, Mjødurt, Kragefod o. fl. voksede frodig ved Bredderne, Dynd-Padderok, almindeligt Sumpstraa, flere Stargræsarter, Vandaks m. m. i meget store Exemplarer i selve Vandet. I Reykholtsdalen (Rygedalen) i det vestlige Island findes der flere store Rygekilder navnlig i Nærheden af

---

*) Endnu bør nævnes Pyrola minor, Thalictrum alpinum, Koenigia islandica og af Planter, som jeg ikke bemærkede, men som ere fundne paa flere Steder af andre: Campanula rotundifolia, Achillea millefolium, Papaver nudicaule med smukke gule Blomster, Rosa pimpinellæfolia, Paris quadrifolia.

Reykholtsaaen. Tæt ved en af disse, som hedder Kleppholtsreykir, og hvis varme Vand bobler op gjennem en Mængde smaa Aabninger, saa jeg en stor lysegrøn Plet, der aldeles var bedækket med Planter. Ved nærmere Eftersyn viste det sig, at disse navnlig henhørte til vor almindelige Vandnavle (Hydrocotyle vulgare), til et Par Tørvemos-Arter og til Rademos (Fissidens adiantoides). Planterne vare aldeles varme at føle paa, og Jorden, hvori de voksede, vistnok over 30° varm. Den berømte Geysirdal er derimod meget fattig paa Planter; man seer kun lave Græstuer, som for en stor Del ere blevne forstenede ved et Overtræk af Kiselsinter, der afsættes af det varme Vand, som løber ned over dem, og nogle faa spredte Exemplarer af vor almindelige Spergel, af Tofjeldia, Fjeld-Gaasemad (Tofjeldia borealis, Arabis petræa) og nogle faa andre Plantearter.

Som Exempel paa, hvorledes paa gunstige Steder et større Antal Plantearter kunne være samlede paa en mindre Plet, vil jeg anføre Indløbet til Berufjorden i det østlige Island. Paa min Rejse fra Kjøbenhavn til Reykjavik anløb Postdampskibet denne Fjord og laa bi i nogle faa Timer. I nogen Afstand knejsede de mørke Fjelde med hvide Snedriver paa Toppene, men ved selve Fjorden skraanede Landet lavt ned imod Havets Overflade. I Løbet af tre Timer samlede jeg henved 100 Arter af højere og lavere Planter. En stor Del af disse bleve gjenfundne paa andre Steder, men nogle af dem fandt jeg ikke senere, f. Ex. Læge-Kokleare og det smukke sibiriske Engelskgræs (Armeria sibirica). Men Dampskibet skulde videre; der blev ikke lang Tid til at undersøge Plantevæksten; vi stak atter

tilsøes. Naar Vejret er klart, er det en smuk Sejlads langs Sydkysten af Island; selv om Skibet maa holde sig flere Mile fra Kysten, seer man dog aldeles tydelig forskjellige Partier af de mange Jøkler, som ere Dele af den mægtige Vatnajøkel, der opfylder hele den sydostlige Del af Island. I over en halv Snes Timer seer man ikke andet end snedækte Fjelde, hvis Toppe rage op i Skyerne, og store Isbræer, som skraane ned ad Bjergsiderne og paa flere Steder naa helt ned til Havet; i Afstand se de da ud som brede tilfrosne Floder. Naar man er træt af at se paa den hvide Sne, kan man glæde sig ved at betragte Dyrelivet i Havet, og man faaer Syn for Sagn for, at Livet i de koldere Jordbælter langt mere er bundet til Vandet end til Landet. I større eller mindre Afstand seer man de store Hvaler, hvis sorte Rygge rage op over Vandfladen; de hvide Stormfugle omkredse Skibet og styrte flittig ned i Vandet for at hente et Bytte; overalt svømme de højnæbbede Søpapegøjer, og det ofte i tusindvis. Undertiden flyve de et lille Stykke med en lav og tung Flugt, eller de dukke pludselig alle paa éngang under, som om det var paa Kommando, naar Skibet kommer dem altfor nær. Af og til sejler Sulen i Luften paa sine lange hvide Vinger, og naar man nærmer sig til Vestmannøerne, opfyldes Havet af Edderfugle og andre Andearter, medens »Fuglefjeldene« omkredses af Tusinder af forskjelligartede Vandfugle, som have deres Reder paa de stejle Skrænter.

Dog vi maa følge med Dampskibet til Reykjavik for atter at gjøre nogle Smaaudflugter i denne Byes nærmeste Omegn, som jeg i længere Tid havde Lejlighed til at undersøge. Skjøndt Egnen i det hele taget er ufrugtbar, gives der dog forskjelligartede Lokaliteter for Plan-

terne og som Følge deraf en Del Afveksling i Plantevæksten paa forskjellige Steder. Der findes sandede Strandbredder og Strandenge, Tørvemoser og Smaadamme, stenede Banker og grusdækkede Flader, og endelig græsrige Tun og fattige Smaahaver for ikke at tale om Jordhuse og Jorddiger, hvorpaa der fandtes adskillige interessante Laver.

Ved Stranden vokser blandt andre Planter den smukke Strand-Hestetunge med graalige Blade og himmelblaa Blomster, der i Danmark kun er fundet paa et Par Steder i det nordvestlige Jylland, Strand-Sennep og Svine-Mælde*), i Smaavande tæt ved Havet Strand-Vandax, Vandranunkler, Tusindblade og Vandspir**). Paa øde Grusflader voksede ofte som den eneste Planteart den hos os meget sjeldne Strand-Smelleurt, der i kraftige Eksemplarer krøb henad Jorden og var oversaaet med store hvide Blomster. I Moserne fandtes Kjæruld, Stargræs, Siv***), Bukkeblad, i Engene Nellikerod, Eng-Karse, Mjødurt, paa forskjellige Steder Kommen, Rundbælg, Frytle, Guldhavre, Dværg-Ulvefod†) og mange af de alt fra andre af Lavlandets Egne anførte Planter.

En særlig Omhu anvende Islænderne paa Tunene eller de indhegnede Græsmarker, som ligge ved Gaardene; de blive gjødede og hakkede, men adskille sig

*) Stenhammaria maritima, Cakile maritima, Atriplex patula.

**) Potamageton marinus, Batrachium Drouetii, Myriophyllum alterniflorum, Hippuris vulgaris.

***) Eriophorum Scheuchzeri og angustifolium, Carex vaginata o. fl., Juncus triglumis o. fl.

†) Luzula spicata o. fl., Trisetum subspicatum, Selaginella spinulosa.

dog fra vore Græsmarker derved, at de ikke ere jævne, men som oftest bestaa af Tue paa Tue. Herved bliver det meget vanskeligere at slaa Græsset, og til dette Arbejde maa man benytte nogle smaa krumme Leer. Paa Tunene faa Islænderne det meste og kraftigste Hø, og det er af stor Betydning for dem, om der indtræffer godt, tørt Vejr i Høbjergningstiden. Samtalen drejer sig da ofte om, hvor mange »Heste« man venter, at Tunet skal give, hvorved forstaaes, hvor mange Gange ti Lispund Hø man venter at kunne høste; saa stor en Byrde kan en Hest nemlig bære ad Gangen, og i det vognløse Land bliver Høet som alle andre Byrder ført afsted paa Hesterygge.

Af blomstrende Græsplanter saa jeg navnlig følgende paa Tunene: Knæbøjet Rævehale, Vellugtende Guldax, Rød Svingel og Mose-Bunke. En Mængde andre Planter voksede imellem Græsset, som Høst-Løvetand, Lugtløs Kamille, Mark-Forglemmigej, Leverurten, Glat Ærenpris, Vandgrenet Ranunkel o. fl.

Island er som bekjendt et Land uden Agerbrug. Kun i enkelte Haver og paa gunstig beliggende Tun i det sydlige af Øen findes der Smaapletter, som ere besaaede med Havre eller Byg, men Kornet bliver sjelden modent, og Sæden høstes grøn til Kreaturfoder. I Haverne trives en Del Kjøkkenurter, navnlig Hvidroer, Radiser, Kartofler, Salat og forskjellige Kaalsorter. Paa enkelte Steder seer man nogle faa Ribs- eller Solbærbuske, men kun i gunstige Sommere blive Bærrene modne. Af Haveblomster er der kun faa, som ville lykkes. Af større, fleraarige Vækster seer man navnlig Venusvognen, Læge-Kvan (Angelica officinalis), en

stor Skjærmplante, der tillige benyttes som Kjøkkenurt, Eng-Storkenæb og nogle faa andre Planter.

I et paa dyrkede Planter saa fattigt Land søger man at drage Nytte af en Del af de vildtvoksende. Syrer og Skræpper*) spises, Birkebarken bruges til Garvning, Vedet i mange forskjellige Øjemed; af Melbærrisets Blade faaes en brun Farve, Blaabær og Revlingbær spises, Mjødurten benyttes til Garvning og Farve. Af den Lavart, der kaldes islandsk Mos, faaes der en gul Farve, og man spiser den tillige som Grød; det samme er ogsaa Tilfældet med flere Tangarter, af hvilke der findes mange forskjellige ved Kysten; flere af disse udmærke sig ved deres livlige røde Farve eller ved deres smukke, fine Forgrening.

I denne korte Skildring ere selvfølgelig kun de mere fremtrædende Plantearter anførte, men jeg haaber dog at have givet et nogenlunde anskueligt Billede af Plantevæksten paa Island. At denne er langt fattigere end i Danmark, er allerede omtalt; dette kan endnu mere anskueliggjøres ved en Sammenligning med Antallet af de Plantefamilier, som ere repræsenterede i begge Lande. De danske Blomsterplanter henhøre saaledes til ikke mindre end 101 Familier, de islandske kun til 52**).

---

*) Rumex domesticus; jeg spiste den stuvet med Fløde omtrent som Snittebønner, og den smagte upaaklagelig.

**) Heraf høre 43 Familier til de tokimbladede Planter, 9 til de enkimbladede; de bedst repræsenterede Familier ere: Halvgræsserne (c. 40 Arter), Græsserne (c. 35), Kurvblomsterne (c. 20), Korsblomsterne (c. 15), Roserne (c. 15), Nellikerne (Alsinaceæ og Silenaceæ c. 24), Sivfamilien (c. 15), Maskeblomsterne (c. 12), Stenbrækfamilien (c. 12), Lyngfam. (c. 10), Ranunkelfam. (c. 10), Pilefam., Syrefam., Gjøgeurterne, Entianfam.. Antallet af de kjendte Arter kan ikke

Vilde man nu til Slutning opkaste det Spørgsmaal, om Islands Flora udmærker sig ved sin Ejendommelighed, da bliver Svaret absolut benægtende. Der findes maaske ikke en eneste Plante paa Island, som udelukkende tilhører denne Ø. Den islandske Flora er fuldkommen evropæisk, og de fleste islandske Planter forefindes enten i Danmark eller paa Mellemevropas Højfjelde eller paa den skandinaviske Halvø og de britiske Øer. En stor Del af de nordevropæiske, altsaa ogsaa af de islandske, Planter findes ogsaa i andre nordlig beliggende Lande, f. Ex. i Grønland. Islands Flora kommer saaledes i mange Henseender til at ligne Grønlands, men her findes der tillige en Del amerikanske Plantearter, medens der paa Island kun findes meget faa Arter, som ere amerikanske uden tillige at være evropæiske. Anderledes var Forholdet i den tertiære Jordperiode*). Hvad der gjælder om de højere, gjælder ogsaa om de lavere Planter. Om disse sidste kan der endnu gjøres den Bemærkning, at om end flere af dem vokse i store Samlinger og bedække store Strækninger, bære de dog i det hele taget ikke Præget af Yppighed og Frodighed. Mange Mosser og Laver fandt jeg aldrig eller meget sjelden i Frugt; de sidste ofte i smaa, usle Exemplarer, hvilket undrede mig, da jeg har seet dem langt kraftigere fra Grønland. For Sten-Lavernes Vedkommende ligger dette vistnok for en stor Del i, at de maa tage tiltakke med Lava, hvorpaa de ikke synes at kunne trives godt.

---

opgives med Sikkerhed, da de forskjellige Fortegnelser ikke stemme overens. I vor botaniske Haves Herbarium findes flere Arter, som ikke ere anførte i Lindsay's Flora of Iceland, og omvendt.

*) Se dette Tidsskrift IV Række, 1ste Bind, pag. 112.

Et Land med en tarvelig Plantevækst er dog derfor ikke altid et uinteressant Land; ogsaa der aabenbarer Naturen sin Skjønhed og sin Rigdom, og den, der med et aabent Blik for Naturen, rejser over Islands Højsletter, bestiger dets Fjelde, betragter dets varme Kilder, rivende Strømme og larmende Fosser, eller hviler sig mellem Dalens yndige Blomster — han vil ikke angre sit Besøg paa den mærkelige Ø fjernt ude i det store Verdenshav.

Saiga-Antilopen eller den tatariske Antilope.

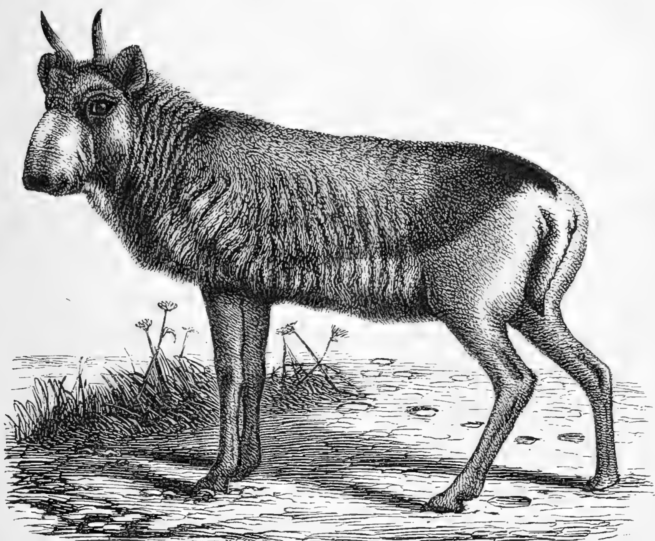
(Efter Constantin Glitsch*).

Da dette ret mærkelige Dyr, som er et af dem, hvilke Kulturen stræber at fortrænge og ialfald har berøvet deres tidligere store geografiske Udbredning (hvorom dette Tidsskrift for ikke længe siden har indeholdt nogle Oplysninger**), turde være vore fleste Læsere temmelig ubekjendt, med Undtagelse af Navnet, ville vi meddele nogle yderligere Oplysninger om det fra samme Kilde og ledsage dem med en Kopi af den fortræffelige Afbildning, som er udført i London efter et til denne Stads berømte zoologiske Have sendt Exemplar. Indeholder end denne Beretning ikke mange nye Træk, d. v. s. saadanne, som det overrasker at træffe hos en Drøvtygger, har den dog Interesse ved sin Fuldstændighed; saa alsidige Oplysninger besidder man neppe om ret mange andre end om vore egne evropæiske Hovdyr, med hvis Levemaade det i flere Henseender kan være af Interesse at sammenligne Saigaens.

Saigaen er den eneste Art af Antilopernes store Gruppe, som beboer Evropa, og det endda kun Evropas

*) Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou. 1865.
**) 3die Række 5te Bind S. 319.

yderste, nærmest til Asien grændsende Egne; thi Gemsen, som ogsaa ofte regnes til Antiloperne, er i Virkeligheden en Ged med smaa, glatte Horn. Ligesom Saigaen ved Kavkasus og de mellemasiatiske Bjerge samt disses Udløbere er skilt fra Antilope-Slægtens øvrige



En ung Han-Saiga-Antilope.

Arter*), synes den ogsaa, i det mindste i Fysionomi og Habitus, at staa de fleste af dem temmelig fjernt og at have ikke saa lidt tilfælleds med Gederne. Alligevel har den neppe noget nærmere Slægtskab med den nordamerikanske

*) De forskjellige Afarter af Ant. dorcas (Gazellen) fra Indien over Arabien og Nordafrika til Senegal og Abyssinien; Ant. subgutturosa i »Armenien, det nordlige Persien og Tatariet«; A. gutturosa i Mongoliet og Mandschuriet; A. Hodgsoni paa Thibets Højsletter; A. euchore og melampus i Sydafrika; A. cervicapra i Ostindien; A. dama, Soemmeringii, lævipes og leptocerus i Nord- og Mellemafrika.

Prairi-Antilope eller Gede-Antilope med de gaffeldelte Horn (Antilocapra americana eller Dicranocerus furcifer), som maaske er et endnu mere afvigende Medlem af Antilope-Gruppen og dennes eneste Repræsentant i den nye Verden, hvor den dog i geografisk Henseende nærmest kan betragtes som Saigaens Stedfortræder, da den beboer Prairierne i det fjerne Vesten hinsides Klippebjergene fra Saskatshevan imod Nord til Kalifornien og Texas imod Syd. — Saigaens geografiske Udbredning er tidligere omtalt og skal derfor her ikke beskjæftige os. — Af dens Beskrivelse udhæve vi blot følgende, idet vi forresten henvise til Afbildningen, som bedre end en lang Beskrivelse vil give en Forestilling om dens Udseende. Den hører til de Antiloper, hos hvilke Hornene kun findes hos Hannen; de ere som sædvanlig ringede og lyredannede, d. v. s. saaledes bugtede, at de tilsammen danne en Figur som en Lyre. Dog er denne Figur først ret udviklet med det femte Aar, og det er endda ikke alle Exemplarer, hos hvilke den er lige smukt udviklet, tvertimod er den udprægede Lyreform snarere en Sjeldenhed. Hornringenes Antal retter sig ligeledes efter Alderen.*) Størrelsen er som et stort Faars; en gammel Buk veier c. 110 russiske Pund, en Ged 90. Sommerdragten er korthaaret, brungul paa Benene og Siderne, med en mørkere Stribe midt ud ad Ryggen, dannet af længere Haar, som rejse sig, naar Dyret er angst eller lider Smerte; Bugen,

---

*) En etaars	Buk	har	Horn af	5″	Høide	med	3	lukkede og	3	aabne	Ringe,
- 2	—	—	—	8″	—	—	4-5	—	3	—	—
- 3	—	—	—	$9\frac{1}{2}$″	—	—	7	—	4	—	—
- 5	—	—	—	12″	—	—	9	—	7	—	—

Endnu ældre Bukke have Horn af 13-14″ Længde med højst 22 Ringe, af hvilke de 4 øverste i det mindste ere ufuldstændige.

Lemmernes Indside, Struben osv. ere gulhvide; Halen er kort uden Kvast, Laarene hvidgule. Jo ældre Dyret er, desto hvidere er Hovedet, om Vinteren er det rent sølvgraat hos gamle Dyr. Forresten er Vinterdragten lys graabrun med mørkere Nakkeplet og Rygstribe og sølvhvid Bug. Paa denne Tid er Pelsen ogsaa længere (2-3") og danner paa Halsen ligesom et stort Skjæg, der naaer ligefra Hagen til ned imellem Forbenene. Tidligere traf man ikke sjelden store, meget gamle Bukke, hos hvilke Hornene i en paafaldende Grad vare vanskabte eller forkortede derved, at Spidserne (over de øverste Ringe) manglede, efter Glitsches Mening ikke fordi de vare afslidte, men paa Grund af »en ved den høje Alder betinget »Forkrøbling« (?). Disse Dyr, som Jægerne ansaa for en egen Art, vare meget søgte paa Grund af deres Flegma, Fedme og Dovenskab, som Følge af hvilken de næsten altid laa ned og uden Vanskelighed lode deres Forfølgere komme sig paa Skudvidde. Nutildags træffer man ikke længere saadanne Dyr — en naturlig Følge af at Forfølgelsen i senere Tider er taget saameget til. Saigaens Skikkelse er langtfra saa smuk som Gazellernes, snarere besynderlig og paafaldende, hvilket Indtryk fornemmelig fremkaldes af den forunderlige Næse, som ved sin Størrelse og løjerlige Form giver Hovedet en uforholdsmæssig Størrelse og en tilsyneladende ligesaa uforholdsmæssig Tyngde. Havde den ikke det store, sorte, glindsende, blide og ildfulde Øje, vilde dens Fysionomi være fuldstændig hæsligt, men dette smukke Blik formilder noget Ansigtets groteske Udtryk. Denne uhyre Næse er overordenlig bevægelig og skifter uafladelig Form, thi Saigaen stoler mere paa den end paa noget andet Sandseredskab. Under Hvilen eller under stærkt Løb

hænger den slapt ned med vidt aabne Næsebor, en god Haandsbred nedenfor Overlæben, og svinger frem og tilbage som en plump Snabel. Naar Dyret græsser eller »vejrer«, trækkes den derimod stærkt tilbage, dens Overflade er da rynket i utallige Folder og Næseborene sammentrukne, næsten lukkede; under »Vejringen“ vendes den desuden bestandig snart til højre og snart til venstre og er derfor i en stadig Bevægelse, ledsaget af vekslende Rynkninger. Den store »Taaresæk« afsondrer et brunt smøragtigt Stof, der lugter som gammel Ost; ellers udbreder Dyret, især om Vinteren, en paafaldende Faarelugt. Noget egenlig graciøst har Saigaen ikke ved sig: Benene ere nok meget smækkre og lette, men Kroppen har tilsyneladende noget tungt ved sig, ikke det fine plastiske Præg som hos Raaen eller Gazellen, og stemmer derfor ikke ganske med den sirlige Underbygning. Dertil kommer endnu, at det store Hoved sjelden løftes i Vejret; hvad enten Dyret løber eller hviler, rokker Hovedet fra den ene Side til den anden paa den mod Jorden ludende Hals; kun naar det lugter sig for, løfter det Hoved og Hals. Betragter man en Flok, der vandrer rolig afsted, faaer man langt snarere Indtrykket af en Faarehjord end af en Rudel Hjorte, men dette Indtryk forvandles rigtignok snart til Beundring og Glæde, naar man seer Flokken storme afsted paa Flugt. I pilsnar Pasgang, ofte afbrudt af høje Luftspring eller af ti Alen lange Sæt, forsvinde Dyrene snart for det forbavsede Blik! Saigaen skal også kunne svømme, men faaer rigtignok i den tørre Steppe kun sjelden Lejlighed til at vise sin Færdighed i denne Retning. Gamle Dyr blive meget fede, især paa Ryggen og Siderne, naar de have god Græsning, men

et- eller toaars Unger ere altid magre. Ungerne lade ofte en dyb, lydelig Brægen høre, de gamle kun under Parringen, og naar de blive saarede; paa sine Unger kalder Moderen ligeledes brægende, men i en noget højere Tone. — Det er vanskeligt at afgjøre, om Synet, Hørelsen eller Lugten er Saigaens bedste Sands. Den seer længere end den mest langsynede Jæger, hvorom denne ofte har Leilighed til at overbevise sig ved at gjøre en Iagttagelse som følgende: i en hvilende Flok opstaaer der pludselig et levende Røre og en almindelig Seen hen imod et Punkt langt borte, hvor den skjulte Iagttager endnu aldeles ikke kan opdage noget; først efter længere Tids Forløb, naar den Gjenstand, som foruroligede Dyrene, kommer nærmere, bliver ogsaa han den var. Saalænge Saigaen ikke kan lugte Jægeren, tillader den ham at komme nærmere, om den end viser Tegn til Uro; men med Vinden er det ikke muligt at komme den nærmere end højst paa 200 Skridt. Aandsevner viser den ikke i nogen særdeles Grad; forsigtig er den dog i alt Fald. Med sin gode Villie vover den sig ikke ned i Kløfter, hvor den ikke frit kan se sig om, og tvinges den dertil, sætter den med dobbelt Il hen over det mistænkelige Sted. Den er godmodig og blid og leger gjerne med sine Kamerater. Trods sin Skyhed er den nysgjerrig; naar Jægeren nærmer sig krybende, lader den ham komme nærmere, uagtet den for længe siden har opdaget ham og bestandig stirrer paa ham, men giver sin Uro tilkjende ved at vende sig, snart til den ene, snart til den anden Side. Sjelden tager den Flugten, førend den har vejret ham ved at gaa uden om ham i en Kreds, til den faaer ham under Vinden,

men i samme Øjeblik den lugter ham, kaster den sig med største Hurtighed paa Flugt.

Brunsttiden indtræder midt i December; de befinde sig da, samlede i større Flokke, i de varmere, som oftest snefrie Lavninger ved Sal og Manitsch.*) Gederne blive da drevne sammen af de ældre Bukke og staa tæt sammenpakkede som Faar, idelig omkredsede af de talrige og yderst ophidsede Bukke, som kæmpe saa hæftig med hinanden, at de undertiden gjennembore hinanden. Bryder en Ged ud af Kredsen, bliver den meget ublidt puffet tilbage igjen. De unge Bukke faa ikke Lov til at være med og græsse derfor i denne Tid for sig selv. Fødselen gaaer for sig midt i Maj, kort efter at de ere begyndte at vandre ud til Sommergræsgangene, hvert Kjøn for sig. Nærmer det Øjeblik sig, da Fødselen skal gaa for sig, opsøge Moderdyrene, forenede i Flokke, som ofte have en meget anselig Størrelse, ensomme Steder i Steppen, om mulig saadanne, hvor der er en højere Plantevækst, og føde der næsten samtidig. Hele Lavninger kunne da vrimle af nyfødte Dyr saa tæt, at man paa et Rum af ti Kvadratfavne kunde tage et Dusin eller flere. De drægtige Mødre ledsages ofte af Gribbe, der komme sydfra for at opsluge, ikke Kiddene, men Efterbyrden. Det er sjeldent, at Saigaen føder mere eller mindre end to Unger; undertiden seer man tre ledsage den, og en Jæger paastod, at han engang havde fundet tre Fostre i Livmoderen, men rimeligvis har i det førstnævnte Tilfælde den tredie Unge været et antaget Plejebarn, hvis Moder var omkommen eller dræbt. Straks efter Fødselen skjule Kiddene sig i Græsset eller mellem højere Urter

*) Nærmere Oplysninger se dette Tidsskrift paa anf. Sted S. 321.

og forlade ikke for det første dette deres Leje; opjages de, vende de altid i en Bue tilbage til deres Plads. Saasnart Moderen tidlig om Morgenen har givet sin Unge Die, drager den flere Mile bort fra dem for at søge Føde og overlader dem hele Dagen til sig selv, hvilken Tid de smaa mest tilbringe skjulte. En Jæger fra Sarepta saa en Morgen ved Solopgang i en lille Dal ti Modergeder staa samlede, dels diede af Ungerne, dels omdandsede af disse med de sirligste Spring; lidt efter lidt dukkede den ene Unge efter den anden sig ned i det høje Græs, og da de alle havde lagt sig, begave de gamle sig bort til alle Sider, først ganske langsomt og seende sig ofte tilbage, men tilsidst, da de havde overbevist sig om, at ingen af de smaa fulgte efter dem, i pilsnart Løb. Ved Solnedgang vender Moderen i Mag tilbage; Ungerne springe den glade og brægende imøde og falde straks graadig over Yveret, som i den Grad strutter af den i de sidste tolv Timer opsamlede tynde blaalige Mælk, at denne ved det mindste Tryk springer i Straaler fra Pattevorterne. Alligevel blive Ungerne ikke straks mætte, da Moderen ikke bliver staaende stille, men bestandig flytter sig og næsten efter hvert fjerde Drag atter unddrager dem den moderlige Kilde. Om Natten blive Moderen og Ungerne sammen, men allerede efter fire Dages Forløb følges de ad om Dagen, og snart slutte de sig igjen til de blandede Rudeler, saa at man allerede midt i Juni seer Bukke, Geder og Unger græsse mellem hverandre; før denne Tid ligger Kiddet i Almindelighed endnu skjult om Dagen, uagtet det gaaer paa Græs med Moderen. Overrumples de sammen, opmuntrer den gamle først de smaa til at flygte og holder ud paa Stedet, indtil de ere afsted, og følger saa bagefter. I en Alder af fire Uger —

det Tidspunkt, da Hornene bryde frem hos Hannerne — begynde Ungerne at fortære fine Urter foruden Mælken; dog gaa de til Yveret indtil sidst i Oktober og følge Moderen indtil ud paa Vinteren. Saiga-Kiddet er en nydelig munter Skabning, yderst livlig, spøgefuld og oplagt til Leg. Ansigtet har endnu ikke det plumpe, bisarre Udseende som hos de gamle, da Næsen endnu er lille og ikke gjør det overvældende Indtryk som senere. Næsten straks efter Fødselen kunne de maale sig med de gamle i Hurtighed. Straks kan man rigtignok uden Vanskelighed gribe dem med Hænderne, men allerede den fjerde Dag er det neppe muligt at indhente dem tilhest. Glitsch jagede selv engang til Hest i strakt Galop et to Dage gammelt Dyr, der foer afsted som en Hare og pludselig kastede sig ned i det høje Græs; men saasnart han var sprunget af og stod ved Siden af det, smuttede det bort igjen og drev dette Spil flere Gange, indtil det tilsidst lod sig gribe aldeles bevidstløst og udmattet. — Allerede i den første Vinter ere sandsynligvis begge Kjøn forplantningsdygtige; sikkert er dette ialfald om Hunnerne.

Ligesom andre Antiloper er der intet, som Saigaen mindre ynder end Ensomhed. Den er i høj Grad selskabelig og viser sig altid i Rudler af forskjellig Størrelse. Paa Marschen til og fra Vinterkvarteret antage disse Flokke en meget betydelig Størrelse, især paa Foraarsvandringen; saalænge Dyrene drage mod Nord kan man i Nærheden af deres Udgangspunkt se Hjorder paa tusinde Stykker eller flere, men fra disse store Hjorder sondre sig først Moderdyrene i smaa Selskaber for at læmme, og de øvrige sprede sig snart over Græsgangene i mindre Afdelinger paa 5—50 Stykker. Begge Kjøn ere nu

sondrede, kun golde Geder græsse sammen med Bukkene, af hvilke alle Aldre nu gaa fredelig mellem hverandre; og efterat Mødrene atter have sluttet sig til dem med deres Unger, blive de alle samlede hele Sommeren og Høsten indtil næste Vaar.

Deres daglige Liv er meget ensformigt og regelmæssigt. Med det første Daggry rejse de hvilende Dyr sig og begynde at græsse, idet de langsomt skride frem og efterhaanden sprede sig. Dermed blive de ved indtil midt paa Formiddagen; saa samler Flokken sig og trækker frem og tilbage i tæt Kolonne med dybt sænkede Hoveder; til denne Promenade vælge de gjerne luftige Højdedrag. Er det kjøligt i Vejret, blive de i Reglen ved at være i Bevægelse, men paa varme Dage ligge de meget med Hovedet hvilende paa Jorden. Mod Solnedgang begive de sig igjen ud for at græsse, indtil Natten bryder frem; saa lægge de sig ned og blive liggende paa samme Plet til næste Morgen. Man seer ikke noget til, at de udstille regelmæssige Vagtposter ligesom Gemserne og andre Antiloper. Naar Flokkene ere smaa, seer man ofte alle Dyrene ligge i hele Timer, især i den varme Del af Dagen; ere de derimod store, er der altid nogle enkelte, som staa op, af 50 eller flere som oftest 2—4, men uden at man kan se, at Vagterne afløses regelmæssig; nogle af de urolige Dyr ere altid ifærd med at staa op eller at lægge sig ned. De staaende Dyr synes desuden ikke at lægge særlig Mærke til deres Omgivelser, men blive de en Fare var, lade de sig det være magtpaaliggende at varsko og vække deres hvilende Kamerater, idet de gaa stampende gjennem Hjorden og minde deres dovne Stalbrødre om at være aarvaagne ved at puffe til dem. Især ere de gamle Bukke ivrige i denne Tjeneste. Be-

giver Rudelen sig paa Flugt, anføres den af et gammelt Moderdyr, men Ungerne drives stedse foran af de ældre Dyr.

Saigaens Føde bestaaer mindre af egenlige Græsarter end af bladbærende Steppeurter f. Ex. Bynker (Artemisia), Melder (Atriplex), Sødrod (Glycyrhiza) og den hist og her i Mængde voksende Alant (Inula dysenterica); dernæst elske de Kornet, førend det er skredet igjennem, og Hirse paa ethvert Udviklingstrin. De ægte Salt-Urter, som vokse saa yppig paa Steppens egenlige Saltpletter, synes de ikke at ynde, men at foretrække dem, der vokse paa en middelsalt Jordbund. I det mindste iagttager man ingen Forkjærlighed for de talrige Steder, som ere aldeles overmættede med svovlsure Salte og allerede i lang Afstand røbe sig ved deres hvide mineralske eller purpurrøde vegetabilske Beklædning. Unge Dyr i Fangenskab holdt dog af Kogsalt, naar de fik det indgnedet i Brød. — De drikke meget sjelden, og det er vist, at de selv i den hedeste Sommer kunne undvære Vand i hele Dage. Jægerne tage derfor aldrig Dyrenes vanlige Trang til at besøge Vandstederne med i deres Beregninger og paastaa enstemmig, at de endnu aldrig have seet dem drikke i det frie; heller ikke tyde Sporene paa, at de besøge de afsides Steppekilder. En troværdig Mand, som i 30 Aar har været en lidenskabelig Saiga-Jæger, saa engang i Bissetiden Hundreder af udmattede Antiloper styrte sig i en Dam og blive staaende timevis i Vandet indtil op paa Kroppen for at kjøle sig og finde Ro for deres Plageaander, men han saa ikke en eneste drikke. Unge Kid, som opfødes med Mælk af Skaal, stikke baade Næse

og Mund dybt ned i Mælken og drikke ligesaa rask gjennem hin som gjennem denne.

Nogen Dødsfjende har Saigaen egenlig ikke uden Mennesket. Ulven og Ræven, Steppens eneste større Rovdyr, kunne i det højeste gjøre ganske unge Kid til Bytte; de voksne undgaa let deres Graadighed ved deres Aarvaagenhed og Hurtighed. Deres største Plage er de stikkende Insekter, fremfor alt en Bræmse (Oestrus), som til visse Tider rigtignok piner dem grulig. Fra Midten af Maj foruroliges de af dem i fire Uger, og efterat de have havt nogle Ugers Frist, indtræder atter i Juli Maaned en ny Bissetid. Saalænge Solen staaer højt, pines de i højeste Grad af disse Fluer, som sværme i stor Mængde paa Steppen. »At tilskrive nogen anden Slægt end Bræmserne denne Virksomhed synes ikke muligt, da f. Ex. Klægerne (Tabanus) aldrig skulle forekomme i den ægte Steppe« *). Derimod forekommer der »Stikfluer«, hvilke ogsaa angribe Saigaen, som dog ikke søger at befri sig for dem ved Flugten, men kun ved uafladelig at stampe og ryste sig; Dyret laver sig derved et ofte

---

*) Skjøndt Forfatteren sees selv at have næret Tvivl om sin Fremstillings Rigtighed, vil det ikke være overflødigt at anføre, at uagtet Oestrus-Arterne hverken kunne stikke eller suge, og uagtet det heller ikke er sandsynligt, at Ægets Anbringelse er forbunden med nogen Smerte for Dyret — hvorfor man kunde falde paa den Tanke, at det var stikkende, blodsugende Fluer (Klæger, Stikfluer og desl.), som bragte Hovdyrene i det Raseri, som man i Almindelighed tilskriver Bremserne — synes virkelig Dyrenes instinktmæssige Skræk for at blive befængte med Bremselarver at være saa stor, som den her beskrives. Om Rensdyret er dette bekjendt siden Linnés Tid, og at Oksens »Bissen« virkelig har samme Grund har Brauer oplyst. Ogsaa Faarene og Hjortene ængste sig meget for de Arter, hvis Larver tage Bolig i deres Næsehuler eller Svælg. (R. A.)

$\frac{3}{4}$ Alen dybt Leje og bliver ofte liggende længe i disse Fordybninger med den ømfindtlige Næse dybt skjult i Støvet. »Det synes altsaa at maatte være en Oestrus, der foranlediger Saigaens Bisning«, og hvad enten Smerten bibringes paa den ene eller den anden Maade, er Angsten derfor stor nok til at bringe Dyret i fuldstændigt Raseri. I Bissetiden føre de stakkels Saigaer aabenbart et elendigt Liv. Saasnart det begynder at blive varmt, ofte allerede noget ud paa Morgenen, seer man pludselig den hidtil rolig græssende Hjord høre op med at græsse, samle sig ængstelig og, saasnart den summende Fjende nærmer sig, fare vildt omkring og atter løbe sammen, indtil ved Bræmsernes tiltagende Antal endelig den hele Flok styrter fra hinanden til alle Sider og ved sit voldsomme Raseri søger at undgaa det truende Angreb. Er der et Øjebliks Ro, lægger det jagede Dyr sig ned, men springer straks op igjen, lytter med ludende Hoved og spidse Øren og sætter sig hurtig igjen i flyvende vedholdende Fart, indtil det næsten er ude af Syne, men vender tilbage i en stor Bue, kaster sig paa Jorden og springer atter ivejret, indtil endelig Aftenens Frembrud befrier det for dets Plageaander. Den adsplittede Hjord samler sig nu efterhaanden igjen og begynder at græsse. Udviklingen af Bræmselarverne, der som ganske smaa ere komne ned i Bindevævet under Huden, varer næsten et Aar; de forlade derpaa gjennem Aabningen i Huden, som en Tid har været lukket, men senere har aabnet sig igjen og efterhaanden er bleven større, dette deres hidtilværende Opholdssted for paa Jorden at leve et kort Pupeliv og derefter som Fluer i de faa Levedage, som de have tilbage, at sætte deres Æg i tvungen Pleje hos de plagede Dyr. Man vil der-

for i Reglen finde en stor Mængde Larver i Bindevævet under den af gamle og nye Huller stærkt gjennemborede Ryghud; dog ere de sjeldne hos meget fede Dyr.

Saigaen fanges og jages nutildags meget ivrigere end før. Rigtignok har den tynde, af Bræmselarverne gjennemhullede Hud ingen stor Værdi; den garves og forarbejdes til Trøjer, Huer osv. Kjødet er fint og har en ganske god Smag; det er meget tørt og i Almindelighed ikke meget fedt, men ligner ellers mørt Faarekjød. Kjødet af yngre Dyr, friskt stegt i Eddike eller sur Mælk, roses meget. Det meste bliver dog saltet og opbevaret; Kalmukerne anse den fede og bruskede Næse for den lækkreste Del af Dyret. Hornene bleve forhen kjøbte af Kronen for at anvendes som Merlespir. Værdien af et fældet Dyr ligger derfor ikke højere end mellem to og halvtredie Rubel og lønner derfor ingenlunde Jagtbesværlighederne; thi besværlig er Jagten, og den kan i flere Henseender sammenlignes med Gemsejagten, hvor forskjellig end Skuepladsen for begge er. Naturligvis er der ogsaa den Forskjel, at denne Jagt aldeles ikke er forbunden med nogen Fare.

Lad os ledsage Jægeren, som før Morgengry forlader sin Bolig for i rette Tid at naa det fjerne Jagtdistrikt! I Vognen lægge vi nogle Levnetsmidler og et Fad med Vand, tage Bøssen i Haand og kjøre saa under Lærkesang ud i den tilsyneladende uendelige Steppe. Heldigvis er det vindstille idag, og det begynder allerede at blive varmt ved Solopgang. Efter 6—7 Timers Kjørsel ere vi paa et vidtstrakt Høidedrag, kronet af en lang ensformig Række Gravhøje fra Fortiden. Jægerens skarpe Øje har allerede opdaget flere Flokke i det fjerne, og han fortsætter nu sine Iagttagelser fra et højere Punkt.

Vognen bliver anbragt tæt ved i en snever Kløft ved en fattig Kilde, Hesten spændt fra og med sammenbundne Fødder overladt til sig selv. Efter at have forfrisket sig med Spise og Drikke lader man sig foreløbig nøje med, vel skjult, at udspejde Vildtet fra Randen af en af Højene. Endnu ere Dyrene i livlig Bevægelse, græsse og springe, indtil endelig den stærke Hede indtræder og de lægge sig ned den ene efter den anden; tilsidst ligger da hele Flokken. Jægeren lader nu sin Flint, prøver Vinden og tiltræder Snigjagten. Først maa han, bukkende sig dybt, omgaa Flokken i en stor Bue for at faa Vinden imod sig; saa maa han, krybende paa Maven, langsomt liste sig nærmere til Vildtet, ofte standsende og iagttagende, om ikke et af Dyrene forlader sin rolige Stilling. Saalænge alt ligger stille, er der ingen Opdagelse at frygte. Paa denne Maade tilbagelægger han i den glødende Solhede 1—2 Fjerdingvej. Endelig er han kommen paa Skudvidde i c. 200 Skridts Afstand. Endnu seer han ikke andet end Bukkenes fremragende Horn og hist og her en vældig slap Mule, som kastes ivejret for at jage Fluerne bort og falder tungt ned igjen. Kroppene ere aldeles skjulte af det tætte Buskads. Allerede vil han ved en lydelig Piben tvinge de dovne Dyr til at staa op, da rejser en stor Buk sig, betragter ham skarpt, gaaer urolig gjennem Flokken, puffende til den ene efter den anden, og bliver endelig, omringet af sine Kamerater, som nu reise sig, staaende foran den liggende Skytte, maaler ham med sine store Øjne og rynker Næsen sammen til dens mindst mulige Omfang. Jægeren har imidlertid stillet Bøssen paa den korte Gaffel, der er fastgjort til den — fladt udstrakt paa Jorden sigter han, og med et højt Spring styrter

Bukken til Jorden. De øvrige begive sig paa Flugten i rasende Spring, men flygte dog ikke langt, saalænge de endnu ikke have lugtet Jægeren. Men ofte omkredser et af de behændige Dyr den lurende, og saasnart det vejrer ham, flygter det afsted, rivende de andre med sig, og saa fortsættes Flugten et temmelig langt Stykke. Bliver man ved at følge dem mod Vinden, kan man dog dræbe flere af samme Flok, førend de øvrige blive saa sky, at de sørge for at komme i Sikkerhed, saasnart de se Jægeren, uden at vente til han kommer nærmere. Det kan ogsaa hænde, at en Buk seer Jægeren, men efterat have yttret nogen Uro stiller sig op paa Grund af en naturlig Trang, og den giver da, stiv som en Billedstøtte og stirrende med store Øine, Skytten rigelig Tid til at sigte og skyde. Gaaer Skuddet ikke gjennem Hovedet eller Skulderbladet, kan den løbe langt, inden den døer, og man er ofte nødt til at give den 3—4 velrettede Kugler forinden. Saar, der ikke ramme nogen ædlere Del, læge let. Saaledes har man fundet lægt et Skud tvers gjennem Bughulen over Navlen, et andet tvers gjennem Halsen tæt foran Strubehovedet osv.

At jage Saigaen tilhest er haabløst, naar der ikke ligger dyb Sne. Derimod fanger man mange i Slagfælder af Jern. Dyret foretrækker i Bissetiden støvede Veje og benytter derfor gjerne de ensomme Steppeveje; Jægeren lægger da hine til Ankere befæstede Fælder i Vognsporet og faaer derved ofte et rigeligt Bytte. Tidligere fangede Kalmukerne den mest i Læderfælder af lignende Beskaffenhed som dem, hvormed Gazellen fanges i Afrika. Man tager et Stykke stivt, men bøjeligt Læder og gjør midt deri to 2—3" lange Snit, som krydse hinanden. Denne Læderplade bliver nu krummet saadan, at Korset

kommer til at ligge paa det dybeste Sted, og efterat der paa Dyrets Vej er gravet et lille Hul, dækkes dette med Læderpladen, paa hvilket atter lægges en Læderslynge, som ved en stærk Pæl er fæstet i Jorden; og tilsidst bliver det hele dækket med Støv. Saigaen, der kommer springende henad Vejen, træder tilfældigvis paa Læderet, Foden glider ned i Korsspalten, og Læderet og Slyngen skydes op om Benet; forskrækket springer Dyret til Siden, men trækker derved Slyngen i og er fanget.

Saigaen tæmmes let, naar den fanges som ung. Den morer ved sin Munterhed og Venlighed og ved sit interessante Fysionomi. Dog bliver den sjelden saa tam, at den lader nogen røre ved sin Ryg eller Side; snarere vil man faa Lov til at klappe den paa Hovedet. Man kan ofte se unge Saigakid i Gaarde og Stalde, hvor de i de første Uger trives ypperlig ved Komælk; »men jeg har endnu ikke seet nogen voksen tam Saiga«, siger Glitsch. De omkomme sædvanligvis efter nogen Tids Forløb ved et eller andet Uheld, som de paadrage sig under Leg eller af Skræk ved deres voldsomme Bevægelser. Enten brække de de fine Ben eller rende sig ihjel mod en Væg. Lader man dem gaa frit ud og ind, vende de nok, saalænge de ere unge, hjem hver Aften, men en skjøn Dag blive de dog borte og komme ikke igjen.

Meddeleren, Hr. Glitsch, som har havt det Hverv at skaffe den zoologiske Have i Moskva Exemplarer af Steppe-Antilopen, har i to Aar ved en erfaren Jægers Hjælp gjort Forsøg med at fange, opfostre, tæmme og holde unge og gamle Antiloper, og meddeler ogsaa sine Erfaringer derom, hvilke vi ligeledes her ville gjengive i Udtog, skjøndt der vel kun er fjern Udsigt til at de ville faa Betydning for vor zoologiske Have. — Det viste

sig for det første upraktisk at fange voksne Dyr; deres Ben vare gjerne alvorlig beskadigede, enten brækkede eller forvredne, men selv om der ikke var nogen ydre Skade at se, og de villig toge imod det Foder, som raktes dem, bukkede de dog snart under. »Den første Sommers Erfaringer lærte os, at der kun med unge Dyr kunde gjøres Forsøg med Haab om et godt Udfald». I Maj Maaned næste Aar bleve derfor unge Geder tagne fra deres Mødre, selvsamme Dag de vare fødte. De, som vare behandlede med Omhu paa den lange Stepperejse, bleve ved at være muntre, drak med Begjærlighed den med en Trediedel Vand fortyndede Komælk gjennem et Sugerør og trivedes i nogle Uger paa det bedste. Der var saaledes bleven samlet en Hjord paa 23 Stykker, som vare anbragte, knebent nok, i en Gaard paa c. 36 Kvadratfavnes Fladeindhold; der var ingen, der kom tilskade ved at løbe eller springe, men efter to Ugers Forløb udbrød pludselig en Sot iblandt dem. Paa en Nat døde alene otte, og paa 14 Dage var hele Selskabet svundet ind til nogle faa. Sygdommen havde nogen Lighed med den i Egnen ved Sarepta næsten altid herskende Kvægpest; Sektionen paaviste dog ingen anden Sygdom, end at «Hjertet var overfyldt med sort Blod og stærkt betændt paa sin Overflade«. Det lykkedes lidt efter lidt at kompletere Besætningen ved Kjøb, men uagtet den nu blev anbragt i et luftigere og skyggefuldere Lokale, bortrev den samme Sot den ene Gang efter den anden de forresten sig vel befindende Dyr, saa at der i Avgust Maaned kun var 13 tilbage af 43. Epidemien ophørte sidst i Juli, og Dyrene vare efter den Tid bestandig sunde og muntre, men jo større de bleve, desto livligere bleve deres Bevægelser; Pladsen var aabenbart ikke stor nok

til at tilfredsstille deres Lyst til at springe, hvilket havde den bedrøvelige Følge, at endnu fire af dem kom til Skade ved at løbe mod hverandre eller mod Væggen, saa at tilsidst kun 9 Exemplarer kunde sendes i bedste Stand til Moskva. — Allerede i anden Maaned begyndte de unge Antiloper at æde unge Melder, senere desuden Hirse og Rugbrød, indgnedet med Salt. Af tidligere Erfaringer vidste man, at de ikke godt taale Havre. Da hin Smitsot ikke kjendes hos de vilde Dyr, antager Glitsch, at Grunden til den tildels kunde ligge deri, at den fortyndede Komælk ikke var deres naturlige Die — Faaremælk vilde maaske have passet bedre for dem — dernæst fik de den ikke til de sædvanlige Tider (Morgen og Aften), men tre Gange om Dagen, og da man var bange for at sulte dem, fik de hver Gang Lov til at drikke, saameget de vilde, saa at Maven stod paa dem som en Tromme, hvorimod Moderen kun tillader dem at stille deres Tørst med betydelige Afbrydelser; men Hovedgrunden var dog vistnok, at Dyrene vare indesluttede i et altfor snevert Rum mellem høje Brædevægge, hvor der ingen Lufttræk var og tvertimod herskede den stærkeste Sommervarme hele Dagen igjennem. Efterat de vare blevne anbragte i en rummelig Stenlade med en lille indhegnet Tumleplads, aftog Dødeligheden straks og tabte sig snart aldeles; samtidig vare de overlevende blevne større og stærkere. Tæt ved denne Indhegning stod et Kalmuktelt, hvis Beboere netop paa samme Tid opfostrede et Saigakid i fri Tilstand med Komælk; det var altid sundt og trivedes bedre end de indespærrede. I Steppelandsbyerne og i Kalmuklejrene opdrages hvert Aar unge Saigaer frit, og det lykkes altid. Dette er altsaa den rette Methode. Naar Dyret er

blevet et Fjerdingaar gammelt eller ældre, vil det dog være rigtigst at anbringe det i et lukket Rum, især hvis man agter at sende det bort. Indtil det har naaet denne Alder eller endnu længere, bliver det ved at være tamt og tillidsfuldt og forlader sjelden eller aldrig det tilvante Hus; selv om det strejfer vidt omkring hele Dagen med Faar og Geder, indfinder det sig regelmæssig igjen om Aftenen. Det er da meget morsomt at se, hvorledes det tilfredsstiller sin Trang til hurtig Bevægelse som det bedste Middel til at bevare Sundheden. Det bliver ikke træt af utallige Gange at fare langt bort med Pilens Hurtighed og komme ligesaa rask tilbage i store Buer, og uden at røbe Frygt jager det med Børn og Hunde; hin i Kalmukteltet opdragne Saiga førte de den ivrig forfølgende Hunde rundt i Kredse af over en Fjerdingvejs Længde og reddede sig tilsidst, naar den blev kjed af Legen, med et langt Spring ind igjennem den aabne Teltdør. — Efter fire Maaneders Forløb kan man flytte dem uden Skade, naar man først efterhaanden vænner dem til Indespærringen i det snevre Rum, som de skulle bebo i Uger, ja maaske i Maaneder, paa Rejsen. Den unge Saiga, der er opdraget frit, maa idetmindste tilbringe den sidste Maaned førend Rejsen i en ikke altfor snever Indhegning, hvori dens Rejsebur opstilles aabent. Den vænner sig snart, saavidt dens Natur tillader det, til Indskrænkningen i Plads, gaaer uden Frygt ud og ind af Buret, især naar der oftere bliver lagt Hirse til den der, og lægger sig tilsidst deri i hele Timer. Paa denne Maade vænner den sig ganske til sit Bur, førend den kommer ud at rejse i det. Hvert Bur med Vægge af Træsparrer var til to, da de ikke befinde sig vel i Ensomhed, 7' langt, 3' bredt og 4½' høit — stort nok og til-

lige snevert nok til at betage dem Fristelsen til vilde Spring og heftige Bevægelser, hvorved de kun kunne gjøre sig selv Skade. Da de have Tilbøjelighed til at springe lige i Vejret, er det nødvendigt at udpolstre Burets Loft med en 9" tyk Madras for at beskytte Hovedet og Hornene.

Uagtet man har formaaet at bringe sydafrikanske Antiloper i god Behold til Evropa, manglede Saigaen endnu i 1865 i alle zoologiske Haver; men efterat dens Hjemstavn nu ved Jernbaner og Dampskibe er sat i Forbindelse med det vestlige Evropa*), vil den tatariske Steppe-Antilope blive en søgt Gjenstand, dels fordi den er vor Verdensdels eneste Antilopeart, dels paa Grund af dens mærkelige og paafaldende Udseende, og endelig paa Grund af at den snart vil være udryddet paa sit sidste evropæiske Tilflugtssted. Et Dyr, som før befandt sig vel i Øst-Polens, ja maaske i Ungarns Klima, vil kunne trives de fleste Steder i Vest-Evropa eller i alt Fald kunne vænne sig dertil, uagtet det nu i et Aarhundrede har levet i et Land, som udmærker sig ved en overmaade tør Luft og stor Regnmangel. Det vil derfor være nødvendigt at beskytte det mod Fugtighed ved gode tørre Stalde, af hvilke det kan gaa ud og ind efter Behag. Derimod behøver det ikke nogen Beskyttelse mod Vinterkulden. Naar Saigaen har godt Foder, udholder den uden Vanskelighed en Kulde af 25°. To unge Saigaer, som levede deres første Vinter paa en stor Gaard ved Sarepta, forsmaaede selv i den strængeste Kulde at ligge under Tag, endskjøndt de gjerne tilbragte Dagen i Smedjen, og overnattede altid i Sneen midt i Gaarden, uden

*) Allerede 1866 fik den londonske Have et Explr.

at deres Sundhed led det mindste. — Deres Foder maa vælges med Omhu; man maa undgaa saftige Foderplanter og Græs fra fugtige Enge baade i frisk og tør Tilstand; istedenfor Havre maa de have Hirse. Grønfoderet og Høet maa være vokset paa tør Jord. Godt bagt Brød af grovt Rugmel, indgnedet med Salt, synes at bekomme dem særdeles godt. Men Hovedbetingelsen er en stor, rummelig og luftig Indhegning. Jo friere de kunne røre sig, jo mere de kunne tilfredsstille deres naturlige Lyst til at løbe og springe, desto bedre ville de befinde sig, og desto mindre Omhu ville de i andre Retninger kræve af deres Tilsynsmænd. De ville da kunne tage tiltakke med mangt et Foder, som ellers ikke vilde tiltale dem, og uheldige Vejrforhold ville skade dem mindre. Selv deres Forplantning vil da gaa for sig uden Vanskelighed, og da de i Reglen faa to Unger ad Gangen, vil Familien snart vokse og give Havens Besøgere Lejlighed til at beundre en hel Flok af disse muntre, lette og flygtige Dyr.

---

*) Glitsch anbefaler som Kommissionær Hr. Wilhelm Rückbeil i Sarepta (Gouv. Saratof), under hvis umiddelbare Ledelse de her omtalte Forsøg stode, og hvem, som erfaren Jæger, han skylder mange af de her meddelte Erfaringer om Steppe-Antilopens Liv og Levnet.

Om Jordskjælvsbølger og særlig om Jordskjælvsbølgen i Sydhavet den 13de og 14de Avg. 1868.

(Fortrinsvis efter Hochstetter. Ved H.).

(Hermed et Kort).

Medens Himalayas Bjerge hæve deres snedækte Tinder mod Himlen i majestætisk Ro, ligne deres Medbejlere, Sydamerikas Andes, snarere en vældig bunden Kæmpe, som ryster sine Lænker, idet han forgjæves søger at storme Himlen. Hvert Øjeblik gjennembæves denne Kjæde af heftige Stød, som stundom kunne frembringe betydelige Hævninger af lange Strækninger. Stundom indskrænke disse Rystelser ikke deres Virkning alene til selve Andeskjæden, men den kan spores over vide Strækninger, ja selv over en Trediedel af hele Jorden. Dette var saaledes Tilfældet ved Jordskjælvet den 13de Aug. 1868, et Jordskjælv, som i mange Henseender hører til de mærkeligste af dem, som have hjemsøgt det ulykkelige Peru. Ligesom ved det store Jordskjælv, der omstyrtede Riobamba 1797, synes ogsaa her en i lodret Retning bævende Bevægelse paa samme Tid at have grebet Jorden i særdeles stort Omfang. Om end Virkningerne af det første og de følgende Stød vare forfærdelige, saa var det dog Jordskjælvets Indvirkning paa Havet, som

foraarsagede de største Ødelæggelser. Vi behøve vel næppe at minde Læserne om Ødelæggelserne i Chala, Arica og andre Stæder langs den peruvianske Kyst. De fleste have vistnok læst om, hvorledes Havet traadte tilbage og derpaa atter væltede sig ind mod Land i taarnhøje Bølger, ødelæggende alt, hvad det mødte paa sin Vej. Det er de ved dette Jordskjælv fremkaldte umaadelige Bølger, hvis Virkninger mærkedes rundt om paa Kysterne af det store Ocean, som næsten indtager den ene Halvdel af Jordkloden, der her skulle nærmere beskrives.

Medens de mindre Bølger, der af Vinden frembringes paa Havets Overflade, let kunne iagttages overalt, naar de rulle henad Vandfladen, saa gives der paa Havet en anden Art Bølger, som kun blive synlige ved Kysterne, medens de paa Grund af deres umaadelige Brede ikke bemærkes paa det aabne Hav. Tænke vi os nemlig en Bølge af mange Miles Brede, saa vil et Skib, der møder en saadan Bølge, slet ikke bemærke den, da Skibet kun hæves og sænkes ad en Skraaning med meget ringe Fald, og da Havet, saa langt som Øjet rækker, omtrent samtidig hæves, mangler ethvert Sammenligningspunkt med den øvrige Flade. Først ved Kysterne, hvor det faste Land afgiver et Sammenligningspunkt, og hvor Bølgen paa Grund af den ringere Dybde bliver mere stejl, først der træder den tydelig frem. En af de største Bølger af denne Art er den store Tidevandsbølge, der med en Brede af flere hundrede Mile to Gange i Døgnet ruller rundt om Jordkloden fra Øst til Vest. Ingen mærker noget til Højvande eller Ebbe ude paa Havet, kun ved Kysterne iagttages Vandets Stigen og Falden, og den Bevægelse, som de to store Verdenshave sættes i ved Tidevandsbølgen, kan snarest sammenlignes med Vandets

Skvulpen mod Randene af et Kar, der sættes i en frem- og tilbagegaaende Bevægelse.

Selv om Havet er ganske spejlblankt, ville vi dog altid finde det i nogen Bevægelse ved Kysten; det er de brede Bølger som rulle ind, og deres Skvulpen er ofte et Bud, som bringes os om et langt bortfjernet Uvejr.

Det har nu længe været bekjendt, at Jordskjælv ved Kysterne og maaske ogsaa i Havets Bund frembringe saadanne brede Bølger, om man end ikke endnu ret har kunnet forklare sig Maaden, hvorpaa dette skeer. Ved Avgust-Jordskjælvet i Peru have disse Bølger kunnet iagttages ikke blot langs det store Havs Kyster, men ogsaa ude ved de talrige Øer, som ligge spredte paa denne umaadelige Vandflade, og Undersøgelsen af deres Gang over Oceanet har givet meget interessante Resultater, som vi her skulle meddele *).

Selve Jordskjælvets Udbredelseskreds strakte sig fra Callao til Copiapo i den nordligste Del af Chile og havde altsaa en Længde af omtrent 14 Bredegrader eller 210 geogr. Mile **). Den Brede, hvori det har virket, er ubekjendt. Dog synes Andeskjedens Vandskjel at have sat Grændse for Udbredelsen mod Øst, medens imod Vest rimeligvis en stor Strækning af Havbunden har deltaget i Rystelsen. Det egenlige Midtpunkt for Bevægelsen har været ved Stæderne Arequipa, Arica og Iquique, hvor Stødene virkede stærkest, hvorfor ogsaa disse ulykkelige Byer fuldstændig ødelagdes. Angivelserne om Jordskjælvets Begyndelsestid ere forskjellige og

---

*) Iagttagelserne ere samlede af Prof. Hochstetter i en Afhandling i Petermanns »Geogr. Mittheilungen«.

**) En Strækning, der i Evropa svarer til Afstanden fra Kristiania til Venezia.

variere fra 4 T. 45′ til 5 T. 40′ Efterm. den 13de Avg. I Arica synes det sikkert at være begyndt 5 T. 15′. Virkningerne paa Havet, navnlig i den store indadgaaende Bugt, som Syd-Amerikas Vestkyst danner ved 18° s. B. vare forfærdelige. Lige fra Bunden og til Overfladen, selv paa de største Dybder, kom Vandmassen i Bevægelse og Svingninger, som udbredte sig over hele det store Hav og varede i 60 Timer. Ligesom en Sten, der kastes i Vandet, frembringer en Række koncentriske Bølger, saaledes dannedes der ved Arica en Række Bølgebuer, som bredte sig mod Nord, Vest og Syd ligetil Kysterne af Nord-Amerika, Japan, Avstralien og Ny-Zeland.

Ved Arica og Iquique bestod Jordskjælvets Virkning først i Dannelsen af et Bølgebjerg, der paa det første Sted skal have været 8 og paa det andet 4 Fod højt. Derpaa trak Havet sig tilbage fra Land, saa at store Kyststrækninger kom til at ligge tørre, men vendte efter nogen Tids Forløb atter tilbage i en Række forfærdelige Bølger, som oversvømmede Kysten vidt og bredt og gjorde samme Indtryk paa Øjenvidnerne, som om hele Kysten sank ned i Havet. Ved Arica skal den første af de store Bølger først være indtruffen 20 Minutter efter det første Stød og have oversvømmet Kysten til en Højde af 56 Fod over Højvande. Denne Bølge gjentog sig nu 2 Gange med samme Styrke og et Mellemrum af omtrent et Kvarter. Lignende Tilfælde iagttoges ved Iquique, Chala og Islay. Paa det sidste Sted kom der 5 Bølger, hvoraf den sidste endnu naaede en Højde af 40 Fod.

Alle de hæftigere af de Stød, som fulgte paa det første, maa have givet Anledning til Dannelsen af nye Bølger, og ved de forskjellige Bølgesystemers Sammenstød kan det maaske forklares, at den første Bølge ikke

overalt var den største, men paa mange Steder blev overtruffen af de paafølgende i Højde.

Tre Timer efter Katastrofen ved Arica, Kl. 8 om Aftenen den 13de Avg., naaede den første Bølge Coquimbo i Chile (177 Mile s. for Arica), Kl. 9 kom den til Constitucion (275 Mile s. f. A.) og Kl. 10 til Corral ved Valdivia (348 M. s. f. A.). Først den 16de Avgust kom Havet atter til Ro paa disse Steder, medens Jordskjælvet selv ikke sporedes paa noget af dem.

Om Bølgens Fremskriden mod Nord haves mindre nøjagtige Angivelser. Den kom til Chinchas-Øerne omtr. Kl. 10, til Callao omtr. ved Midnat. Den 14de Avgust, Dagen efter Jordskjælvet, oversvømmedes Strandbredden ved S. Pedro i det sydlige Kalifornien (c. 1050 Mile n. f. A.) af en Bølge paa 63 Fods Højde over daglig Vande. Timen, hvorpaa det skete, er desværre ikke angivet.

Ved Midnat mellem den 13de og 14de, (ɔ: efter 13½ Times Forløb*) naaedes Sandwich-Øerne (1340 Mile fra A.). Havets Oprør varede her indtil den 16de. Iagttagerne sige, at det saa ud, som om Øerne i disse Dage afvekslende hævede og sænkede sig, medens Bevægelsen jo egenlig var i Havet. De højeste Bølger indtraf i Honolulu den 14de Kl. 7 og 11 F. M. og Kl. 2½ E. M. Samme Formiddag (i Virkeligheden efter mere end 24 Timers Forløb), oversvømmedes Havnen ved Yokohama i Japan (c. 2250 M. fra A.).

---

*) Bølgen udgik fra Arica Kl. 5¼ og naaede Sandwichøerne Kl. 1 F. M., altsaa tilsyneladende efter 7¾ Times Forløb; men da Sandwichøerne ligge 85 Længdegrader v. f. Arica, og der for hver 15 Længdegrader maa tilføjes en Tidsforskjel af 1 Time, bliver den sande Tid, som Bølgen brugte paa sin Vej, større. Da Klokken var 1 paa Sandwichøerne, var den 6 40 Min. i Arica, ɔ: der var siden Kl. 5¼ den forrige Aften forløbet omtrent 13½ Time.

De lave Øer (Paumotu-Gruppen) og Marquesas-Øerne maa allerede være blevne trufne af de første Bølger omtrent ved Midnat og næsten fuldstændig overskyllede. Paa det ensomme Oparo, en Ø under fransk Protektion, hvor der er Kulstation for Dampskibene mellem Panama og Ny-Zeland, ankom den første Bølge den 13de Avg. Kl. 11 30 Minutter E. M. (efter c. 11¼ Timers Forløb). Til Samoa Gruppen kom den Kl. 2½ Morgen den 14de, til Chatham-Øerne mellem 1 og 2 om Morgenen (efter 15¼ Timer).

Paa Sydsiden af Ny-Zeland blev især Banks Halvø hjemsøgt mellem Kl. 3 og 4 Morgen den 16de. Ved Dagens Frembrud samme Dag hjemsøgtes Avstraliens Kyster ligefra Moreton-Bai mod Nord til Hobarttown paa Tasmanien mod Syd. Det fjerneste Punkt, hvorfra der haves Efterretning om Bølgen mod Vest, er Port Fairy i Victoria, der ligger 150 Længdegrader v. for Arica, en Afstand, der er omtrent $\frac{3}{7}$ af hele Jordens Omfang. Her bemærkede man nemlig Kl. 1 E. M. den 14de Avgust (ɔ: efter 27¾ Timers Forløb) en usædvanlig Stigen af Vandet i Floden.

Da den første Bølge, som det sees af ovenstaaende, er ankommen til de fleste af Sydhavs-Øerne om Natten, er det let forklarligt, at der fra mange af disse Steder mangler nøjagtige Angivelser af Klokkeslettet. Bruger man imidlertid de nøjagtige Data, der haves, og tager man Hensyn til den ved Længdeforskjellen frembragte Forskjel i Klokkeslettene, samt antager man, at den første Bølge udgik fra Arica Kl. 5 15′ E. M., faaes følgende Størrelser for den Hurtighed, hvormed Bølgebevægelsen har forplantet sig:

Fra	Arica	til	Valdivia*)	en	Hastighed	pr.	Time	af	284	Sø-Mile**)
»	»	»	Sandwich	»	»	»	»	»	417	»
»	»	»	Oparo	»	»	»	»	»	362	»
»	»	»	Samoa	»	»	»	»	»	358	»
»	»	»	Chatham	»	»	»	»	»	360	»
»	»	»	Ny-Zeland	»	»	»	»	»	316	»
»	»	»	Newcastle	»	»	»	»	»	319	»

Man seer heraf, at Hastighederne have været noget forskjellige, og det er ogsaa let begribeligt, at Bølgekredsene, der udgik fra Arica, have faaet mere og mere uregelmæssig Skikkelse, jo længere de fjernede sig fra Udgangspunktet, selv om man ikke tager de Uregelmæssigheder med i Betragtning, der fremkaldtes ved de Lande, som de mødte paa deres Vej. Fra Bølgetheorien og fra de Erfaringer, man har gjort med den store Tidevandsbølge, ved man nemlig, at store Bølgers Hastighed hovedsagelig er afhængig af det Havs Dybde, hvori de bevæge sig. Ved store Bølger forstaaes her Bølger, hvis Højde er ringe i Sammenligning med Vandets Dybde, men denne atter ringe i Sammenligning med Bølgens Brede. At Jordskjælvsbølgerne høre til denne Art sees deraf, at de efter Beretningerne indtraf med et Mellemrum af fra $\frac{1}{4}$ til $2\frac{1}{4}$ Time. Sammenligner man nemlig dette med den ovenfor angivne Forplantningshastighed, faaes en Bølgebrede af fra 1—5 Millioner Fod (40 til 200 Mile), i Sammenligning med hvilken Oceanets Dybde kun er ringe. En saa bred Bølge vil aldeles ikke kunne bemærkes af Skibene ude paa Havet, selv om den ruller frem med en Hastighed af mellem 70 og 110 Mile i Timen, og de her omtalte Bølger ere heller ikke i mindste Maade blevne bemærkede af de Skibe, der da passerede over Oceanet.

---

*) Se Tavle II.

**) En Sømil er noget mindre end en Fjerdingvej (5911 Fod).

Naar man kjender Bølgens Højde, Brede og Forplantningshastighed, vil man paa den anden Side derfra kunne slutte sig til Havets Middeldybde paa de Steder, den gjennemløber. Løber en saadan Bølge paa et Sted dobbelt saa hurtig som paa et andet, vil Havet paa det første Sted være 4 Gange saa dybt som paa det andet. Løber den tre Gange saa hurtig, vil Havet være 9 Gange saa dybt o. s. v.

Beregner man nu Jordskjælvsbølgens Hastighed paa de forskjellige Veje, den har tilbagelagt, vil man kunne slutte sig til Middeldybden af Havet paa disse Strøg. Fra Arica til Valdivia (langs Kysten), hvor Bølgen løb langsomt, faaes kun en Middeldybde af 1190 Favne. Fra Arica til Sandwich-Øerne, den hurtigst tilbagelagte Vej, bliver Middeldybden derimod 2900 Favne.

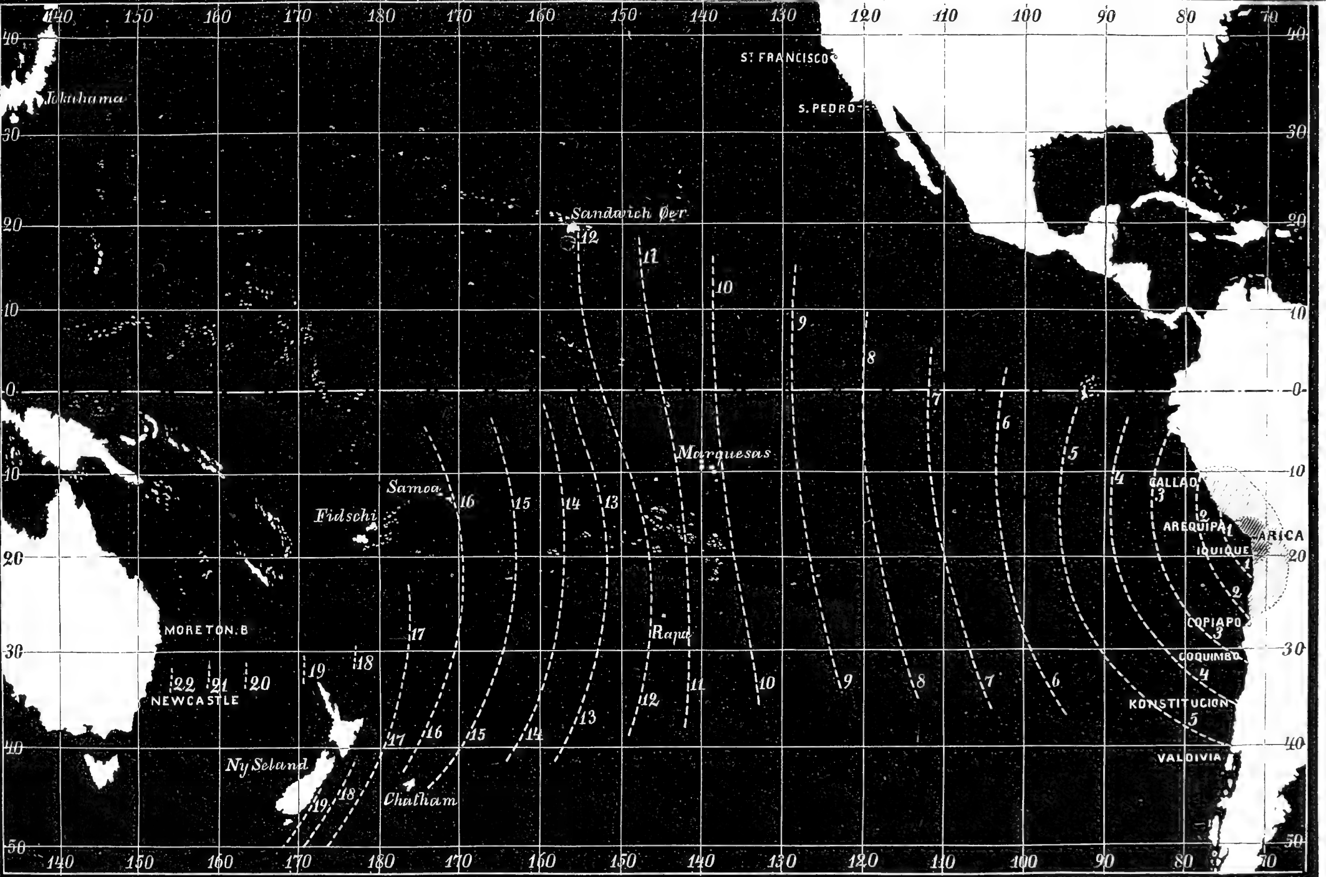
Da det stille Oceans Dybder langtfra ere blevne saa nøjagtig undersøgte ved direkte Maalinger som Atlanterhavets, have disse Resultater ikke lidet Værd, selv om de kun give Tilnærmelsesværdier. Det synes saaledes med temmelig Bestemthed at fremgaa af dem, at dette Hav har sin største Dybde i Ækvatorialegnene, og at Dybden efterhaanden aftager mod Syd*).

I Maury's Meteorologi findes omtalt en Jordskjælvsbølge, der dannedes ved Kysten af Japan d. 23de Decbr. 1854 og forplantede sig i østlig Retning henover det nordlige stille Ocean til Kalifornien. Af Tidsangivelserne har man beregnet Middeldybden af Havet paa denne Vej

*) Prof. Hochstetter har i sine Beregninger ikke taget Hensyn til den Indflydelse, som Tidevandsbølgen, der paa samme Tid rullede fra Øst mod Vest, samt Jordens Omdrejning kunne have havt paa Jordskjælvsbølgens Hastighed.

og fundet et Resultat (omtrent 2000 Favne), der stemmer meget godt med de af Avgustbølgerne udledte.

Jordskjælvsbølgerne ere imidlertid ikke indskrænkede til det stille Ocean alene, om de ogsaa der kunne tilbagelægge meget længere Veje end andre Steder, hvorved Fænomenet bliver mere storartet og fængslende for Tanken. I Atlanterhavet ere de ogsaa oftere blevne iagttagne, f. Ex. ved det frygtelige Jordskjælv, der ødelagde Lissabon. Ja endog for Nordsøens Vedkommende har Prof. Steenstrup fremdraget Exempler paa, at saadanne Bølger ere styrtede ind over Jyllands Vestkyst, medens samtidig hans skarpsindige Fortolkning af de gamle Nordboeres »Havgjærdinger» i det nordlige Atlanterhav har gjort det højst sandsynligt, at ogsaa dette Strøg ikke saa sjelden er blevet hjemsøgt af undersøiske Rystelser og de dermed følgende store Havbølger.


Jokohama
St. FRANCISCO
S. PEDRO
Sandwich Øer
Marquesas
Samoa
Fidschi
Rapa
MORETON.B
NEWCASTLE
Ny Seland
Chatham
CALLAO
AREQUIPA
ARICA
IQUIQUE
COPIAPO
COQUIMBO
KONSTITUCION
VALDIVIA

Mindre Meddelelser.

---

1. **Telegrafernes Udbredelse.** I 1870 er, som maaske bekjendt, et halvt Aarhundrede forløbet siden den største Opdagelse, der har været gjort indenfor Danmarks Grændser, skete; thi i dette Aar er det et halvt Sekulum, siden Ørsted opdagede Elektromagnetismen. Hvor vigtig og betydningsfuld denne Opdagelse har været, vide alle, men maaske vil man dog faa et tydeligere Begreb om den Udstrækning, hvori den er bleven anvendt, ved at læse nedenstaaende Skildring af Telegrafernes Udbredelse, der er et Uddrag af H. Neumanns officielle Beretning.

I den første Del af sin Telegrafstatistik giver Forfatteren en paa talrige Kilder støttet Oversigt over det telegrafiske Samkvem mellem Evropa, Asien, Afrika og Amerika samt den indre Telegrafforbindelse i hver enkelt af de fem Verdensdele. Allerede i 1859 anlagdes der en Telegraflinie i Persien, der skulde slutte sig til de russiske Linier i Kavkasus, men den stadige telegrafiske Forbindelse med Asien hidrører først fra Aaret 1865, da en Linie førtes fra Konstantinopel gjennem Lilleasien, Kurdestan, Irak-Arabi og over Fao til Mundingen af Eufrat og Tigris og derfra gjennem den persiske Havbugt direkte til Indien. De russiske Telegrafliniers Tilslutning til de persiske Linier frembyder en anden Vej for Forbindelsen med Bombay. Kalkutta, Ceylon, ja endog med nogle af de i den nordlige og østlige Del af Hindostan liggende Handelspladser. Forbindelsen med den nordøstlige Del af Asien skyldes Ruslands storartede Virksomhed paa dette Omraade; i 1862 var den russisk-kinesiske Linie over Moskva naaet til Omsk, i 1864 var den ført til Irkutsk og Kjæchta ved det kinesiske Riges Grændse, og derfra skulde den føres lige til det japanske Hav. I Peking har Rusland allerede oprettet et telegrafisk Agentur, og denne for en Del endnu ikke fuldførte Linie tilvejebringer en Korrespondance mellem det atlantiske og det stille Oceans Kyststrækninger. Fra russisk Side arbejdes der paa Fortsættelsen af denne Linie over Okotsk til Anadyrs Munding og til Beringsstrædet, og hvis der skeer en Tilslutning til denne Linie fra den amerikanske Regjerings

Side ved en Ledning gjennem de forhenværende russiske Besiddelser i Nordamerika, vil dermed Telegrafbaandet omkring Jorden være fuldført. — Evropas Forbindelse med Afrika er tilvejebragt ved flere undersøiske Telegraftove, der udgaa fra Sicilien, Spanien, Malta og det græske Arkipelag til Algier og Ægypten. I selve Afrika træffer man Telegrafanlæg i Tunis, Tripolis og Marokko saavelsom i de evropæiske Kolonier i Senegal og paa Kap. — Evropas Forbindelse med Amerika er som bekjendt af yngre Datum; den første Forbindelse tilvejebragtes i 1866 ved to Kabler paa henholdsvis 436 og 454 geografiske Miles Længde, og hertil er der i 1869 endnu kommet det fransk-amerikanske Kabel. I de forenede Stater, i de engelske Kolonier, i Mexiko, Chile og Brasilien findes ligeledes et udstrakt Telegrafnet, der iblandt andet forbinder det yderste Vesten, St. Francisko, med det yderste Østen, St. John paa Newfoundland, to Steder, mellem hvilke Forskjellen i Tid udgjør 4½ Time, ved en næsten 900 Mile lang Traadledning.

Længden af Telegraftraadene, der ere medgaaede til Anlægget af de forskjellige Ledninger, er efter et omtrentligt Skjøn følgende: Evropa 69,685 geografiske Miles Traadlængde, Amerika 35,078, Asien 5,404, Australien 2,101, Afrika 2,264 og de undersøiske Tove 2,250. Den samlede Længde af Telegraftovene hele Verden over udgjør altsaa 116,784 geografiske Mile. For at gjøre sig en Forestilling om, hvilken uhyre Længde dette Tal betegner, kan det anføres, at man med den samlede Længde af Traade vilde kunne lægge en tyvedobbelt Ledning omkring Jorden eller vilde kunne tilvejebringe en dobbelt Telegrafledning mellem Maanen og Jorden, hvorved der endda vilde blive en Stump tilovers, stor nok til, at man kunde lægge et tredobbelt Bælte omkring Jorden med den.

Ikke mindre interessante ere Forfatterens Betragtninger over de storartede Midler, Telegrafsamkvemmet gjør Krav paa. Antallet af Stationer i Evropa kan anslaaes til 8000 og i hele Verden til 12000. Samkvemmet er saa livligt, at der allerede i 1865 i Evropa forsendtes ikke mindre end 58,000 telegrafiske Depecher daglig, hvortil der udkræves ikke mindre end 30,000 Apparater og en Betjening af vel henved 36,000—38,000 Personer.

For at give en tilnærmelsesvis rigtig Forestilling om den Mængde Materiel, der udfordres til Anlæget og Vedligeholdelsen, gaaer Forfatteren — idet han udelukker Apparaterne og Batterierne — ind paa en Skildring af Liniernes

Hovedbestanddele. Under den Forudsætning, at der til 1 Kilometer Ledning i Gjennemsnit behoves 1,5 Centner Jerntraad, er der nu anvendt henved 1,300,000 Centner Jerntraad til Telegrafledninger. — Naar samtlige Telegraflinier bestode af Luftledninger, og der til hver Kilometer behøvedes 20 Telegrafstænger, vilde hele Jordens Telegrafnet behøve $7\frac{1}{2}$ Million Stænger; men efter de i Østerrig gjorte Erfaringer maa de dertil anvendte Naaletræstammer fornyes hvert 4—5 Aar; der vilde altsaa behoves en aarlig Anskaffelse af mindst $1\frac{1}{2}$ Million saadanne Stammer til Vedligeholdelsen af alle Jordens Ledninger, og naar man sætter Prisen til 4 Frank pr. Stang, vilde dette Behov alene medføre en aarlig Udgivt af 6 Millioner Fr. — Under den Forudsætning, at der behøvedes 20 Isolatorer til hver Kilometer Ledning, vilde der til de existerende Ledninger udkræves 17,330,000 Stykker. Den samlede Kapital, som alle Jordens Ledninger have kostet, kan anslaaes til 416 Mill. Fr. (A. B.)

2. **Nye Belysningsforsøg.** Som bekjendt har man til forskjellige Tider søgt at ombytte Gaslyset i dets Anvendelse til Gadebelysning med andre og stærkere Lyskilder. Man har saaledes, især i Paris, anstillet en Række Forsøg, der tildels endnu fortsættes, med Anvendelsen af det elektriske Lys, og det er lykkedes at konstruere Regulatorer, der sikkre en stadig og uafbrudt Vedbliven af Lyset. Men dermed ere ikke alle de Hindringer, der stille sig ivejen for Benyttelsen af det elektriske Lys til Gadebelysning, overvundne; den største er tvertimod tilbage. Enhver, der har seet det elektriske Lys, vil have lagt Mærke til, at det kaster meget stærke Skygger, hvilket har tilfølge, at kun den Del af en Strækning, hvorpaa Lyset direkte falder, bliver oplyst, medens alt det øvrige kommer til at ligge i det dybeste Mørke. Dertil kommer endnu, at det elektriske Lys paa Grund af sin store Lysstyrke virker i høj Grad blændende og angriber Øjnene.

Istedetfor det elektriske Lys har man derfor søgt at benytte det Drummondske Kalklys, der, skjøndt det er en stærk Lyskilde, dog er noget svagere end det elektriske Lys, men ikke synes, ialtfald ikke i samme Grad som dette, at foraarsage de nævnte Ulemper. Det Drummondske Kalklys frembringes, naar man lader en Kalk- eller Kridtspids gløde i en Brint-Iltflamme. Brinten har den Egenskab ved sin Forbrænding at give en kun lidet lysende, men stærkt

varmende Flamme, hvis Temperatur end yderligere forøges, naar Forbrændingen, som her er Tilfældet, skeer i ren Iltluft, og den i Flammen anbragte Kalkspids vil derved blive meget stærkt glødende og udstraale et i høj Grad kraftigt Lys. Det er opkaldt efter Opfinderen Drummond, en engelsk Søofficer, der anstillede sine Forsøg dermed i Begyndelsen af dette Aarhundrede. Saavel dengang som senere stræbte man at benytte Lyset til optisk Telegrafering, og Napoleon den Første lod saadanne Forsøg anstille i Lejren ved Boulogne i 1804, altsaa paa en Tid, da Elektromagnetismen endnu ikke var opdaget. Det er dette Lys, som Foreviserne af store Mikroskoper ofte benytte, naar Solen er fraværende, til Belysning under Navn af Hydro-Oxygen-Gaslyset og som ligeledes benyttes i Fyrtaarne, til Fotografering paa mørke Steder, hvor Sollyset ikke kan trænge hen, eller om Aftenen og til Frembringelse af Maaneskinnet paa Theatre. Endelig har man ogsaa stræbt at benytte det til Gadebelysning, og i den Anledning er der i Løbet af de sidste Par Aar blevet anstillet endel Forsøg dermed i Paris og foretaget forskjellige Forbedringer derved, for hvilke vi her skulle gjøre Regnskab.

Hvad Anvendelsen af Ilt-Brintflammen angaaer, da vilde Besværlighederne ved at skulle bruge ren Brint og ren Ilt næsten allerede være nok til at forbyde dens Anvendelse til Gadebelysning; men man kan med Hensyn til Brinten hjælpe sig, idet man i dette Tilfælde, ligesom ved flere andre Anvendelser af den, f. Ex. til Fyldning af Luftballoner, kan erstatte den med Belysningsgas, der er en Kulbrinte. Vanskeligere har Forholdet været med Ilten. Den maa anvendes i nogenlunde ren Tilstand, men hidtil have de Midler, man benyttede til Iltens Fremstilling, ingenlunde været saa simple og billige, at der kunde være Tale om deres Anvendelse i saa stor Udstrækning, som der i det foreliggende Tilfælde vilde kræves. Forgjæves saa man hen til den atmosfæriske Luft, hvori Ilten jo forekommer i betydelig Mængde, uden at man kjendte noget let og simpelt Middel til at udskille den deraf, og først for et Par Aar siden lykkedes det et Par yngre franske Kemikere, der have gjort sig bekjendte ved forskjellige i Fælledsskab anstillede interessante Undersøgelser, at finde en bekvem og billig Maade til Iltens Fremstilling af den atmosfæriske Luft.

Allerede tidligere havde Boussingault anvist en Vej til Iltens Fremstilling af den atmosfæriske Luft, idet han ophedede Bariumoverilte til lys Rødglødhede, hvorved dette

afgav Halvdelen af sit Ilt; den tilbageblevne Baryt gjengav han derpaa den tabte Ilt ved at lade en Luftstrøm stryge hen over den, efter at den var afkjølet til mørk Rødglødhede. Baryten optager da paany Ilt af Luften, bliver til Bariumoverilte, afgiver igjen Ilten ved fortsat Opvarmning osv. Ved en saadan Række fortsatte Iltninger og Afiltninger har man altsaa et fortræffeligt Middel til en stadig Fremstilling af Ilten.

Men Bariumoveriltets Benyttelse frembød forskjellige Vanskeligheder i Praxis, og Maréchals og Tessié du Mothays Fremgangsmaade bestaaer netop deri, at de istedetfor Bariumoverilte benytte manganoversurt Kali, der er i Besiddelse af de samme Egenskaber som det førstnævnte, om mulig i endnu større Grad. Fremgangsmaaden herved er følgende: den manganoversure Kali eller Natron ophedes i Støbejernsretorter lig dem, der benyttes paa Gasværkerne, til en Temperatur af 360°, idet man paa samme Tid fra en Dampkjedel lader en Strøm af Vanddampe passere gjennem Retorterne. Manganoversyren afgiver da en Del af sin Ilt; denne er imidlertid blandet med Vanddampe, fra hvilke den befries i et Svaleapparat, hvori Vandet fortætter sig, medens Ilten ledes videre og opsamles i et Gasometer. Naar Operationen er forbi, lader man en Centrifugalblæser, der bevæges af et Lokomobil, drive en varm Luftstrøm gjennem Retorterne. Førend Luften indlades i disse passerer den et Renseapparat, som ligner dem, der anvendes paa Gasværkerne, og hvori den berøves sin Kulsyre. Der danner sig da paany manganoversurt Kali, som ved Opvarmning paany afgiver Ilten. Paa denne Maade kan man altsaa, theoretisk talt, med den samme Mængde manganoversurt Kali fremstille en ubegrændset Mængde Ilt. Det manganoversure Kali virker som en Svamp, der indsuger Ilten, for derpaa senere igjen at afgive den.

Ogsaa Ilt-Brintflammen har undergaaet en heldig Forandring. Man har nemlig ombyttet Kalkkuglen med en Kugle af Magnesia, som egner sig bedre til denne Anvendelse end Kalken, der ofte springer i Stykker, især naar den afkjøles. En italiensk Kemiker, Professor Carlevaris, var den første, der foreslog at ombytte Kalken med Magnesia. Han tildannede et Stykke Kokes, saaledes som det erholdes fra Gasretorterne, til et firsidet Prisme, udhulede det foroven og anbragte i Hullet et Stykke Klormagnesium, saa stort som en Bønne. Herpaa lod han da Ilt-Brintflammen virke. Ved Opløsningen sønderdeltes Klormagnesiet og om-

dannedes til ren Magnesia, hvorfra der udstraalede et blændende Lys. Senere forandrede han denne Sammensætning noget, og man har desuden en Mængde forskjellige Forslag til Magnesiasammensætninger — i Frankrig er der løst ikke mindre end 15 og i England henved 20 Patenter paa disse — men ogsaa her have Maréchal og Tessié du Mothay angivet en Sammensætning, der synes at være den hensigtsmæssigste. Efter i nogen Tid at have fulgt Carlevaris's Forslag anvendte de senere tynde Plader af ren Magnesia, der ogsaa frembragte en magisk Lysvirkning, fordi de spredte Lyset til alle Sider og ikke frembragte nogen Skygge saaledes som Kuglerne. Deres Varighed var imidlertid kun indskrænket til en Aften, og de sønderbrødes meget let. Af en Blanding af Trækul og Magnesia dannede de to nævnte Kemiker da smaa Cylindre, som ikke lade noget tilbage at ønske, og som, udsatte selv for Heden af tre Gasblus, kunne vare en Uge. For at frembringe en stærk Belysning, hvor Lyset skal spredes over store Afstande, anbringer man nemlig foroven i Lampen et vist Antal Cylindre i en Rundkreds og lader Blussene fra tre eller fire Ilt-Brintflammer falde derpaa.

Med en Belysning efter Maréchals og Tessié du Mothays System anstilledes der i Vinteren 1867—68, umiddelbart efter Verdensudstillingen i Paris, en Række Forsøg i denne By paa Pladsen foran Seinepræfekten, Baron Hausmanns Bolig, Hôtel de Ville. Ovnen til Iltfremstillingen blev anbragt i den nævnte pragtfulde Bygnings Kjælder. I Ovnen var der anbragt 5 cylindriske Retorter, hvoraf de tre fyldtes med manganoversurt Kali, de tre andre med mangansurt Kali. Ved Hjælp af en Ventilator indblæstes der en Strøm af ren Luft gjennem de tre første Ovne, efter at den først paa den angivne Maade var bleven befriet for sin Kulsyre, for derved at ilte det mangansure Salt. Igjennem de tre andre Retorter dreves der en Strøm af overhedet Damp for at berøve disses Indhold dets Ilt. Naar dette var skeet, gjentoges Processen i omvendt Orden, saaledes at Luftstrømmen nu passerede gjennem de tre sidste, Dampstrømmen gjennem de tre første Retorter. Belysningsgassen, der anvendtes istedenfor Brint, toges fra Gasrørene i Gaden. Paa Pladsen udenfor Bygningen rejstes der fire store Kandelabre, hver med seks Brændere. Ved Forsøgene — hedder det — udstraalede disse et Lys, der i Klarhed og Glands mindede om det elektriske Lys. I nogen Afstand derfra kunde man godt fæste Øjnene paa det lysende Centrum,

hvorfra Lyset udstraalede, uden at de angrebes deraf, saaledes som Tilfældet er ved det elektriske Lys. Man anslaaer Ilt-Brintflammens Lysstyrke til at være omtrent 15 Gange større end Gaslysets. Den har tillige en anden, til Gadebelysning højst værdifuld Egenskab, nemlig ikke at slukkes i Vind eller Blæst. I en stormfuld Nat den 18de Januar 1868 lagde man Mærke til, at medens næsten samtlige Gasblus slukkedes af Stormen, vedblev de fire Kandelabre paa Pladsen udenfor Hôtel de Ville at brænde med sædvanlig Styrke.

Forsøgene med denne Belysning bleve ifjor gjenoptagne paa Kejserens Befaling, og Prøverne bleve anstillede i Tuileriernes store Gaard. Belysningsgassen toges fra Pladsens Gasledning, medens Ilten hver Dag bragtes i komprimeret Tilstand til Tuilerierne i lignende Vogne som de, der benyttes i Paris til Transporten af portativ Gas. Tuileriernes Gaard, der har en Længde af omtrent 500 Metre, blev oplyst af 50 Brændere, der vare anbragte i tre Rækker Lygter, men som vare af forskjellig Styrke. Da disse Forsøg gave et i alle Henseender tilfredsstillende Resultat, har Kejseren befalet, at dette System skal anvendes til Tuilerigaardens Belysning, og de provisoriske Apparater ere derfor blevne ombyttede med andre, der egne sig til den stadige Belysning.

Ved de sidstnævnte Forsøg har man ombyttet Magnesiastifterne med andre, dels bestaaende af en Blanding af Magnesia og Zirkonjord, dels af ren Zirkonjord. Zirkonet eller Zirkonjorden er et Ilte, der staaer meget nær ved Kalken og Magnesiaen og som i langt større Grad end nogen af disse besidder den Egenskab at kunne ophedes i en Ilt-Brintflamme uden at smelte. Zirkonet dannes ligesom Kalken eller Magnesiaen til Cylindre eller Kugler og udbreder et i høj Grad klart og roligt Skær. Forskjellen mellem dette Lys og Gaslyset — siger en Iagttager — er ganske mærkelig; naar man seer dem ved Siden af hinanden, er Gaslyset gult, flagrende og mat, Zikonlyset hvidt, roligt og altid sig selv ligt.

Det synes saaledes, at det her er lykkedes at tilvejebringe et klart og stærkt Lys til Gadebelysning, men paa den anden Side er der ogsaa blevet fremsat begrundede Anker imod dette. Allerede Prisen vil maaske være en Hindring for dets Anvendelse, men ogsaa selve den praktiske Udførelse medfører forskjellige Ulemper. En saadan er det at skulle have to Rørledninger, en for Ilten og en for

Gassen, men endnu værre er den Fare, der kan være forbunden dermed. Naar Ilten og Brinten antændes i Fælledsskab, forene de sig til Vand, men dette skeer med en Explosion, der er saameget desto stærkere, jo større Kvantiteten af de to Luftarter er, der ere blandede, og som med Rette har paadraget Blandingen af Ilt og Brint Benævnelsen „Knaldgas". Følgerne af en saadan Explosion kunne være frygtelige, og man har derfor ikke kunnet anvende det Drummondske Kalklys, før man havde konstrueret et Apparat, hvori Ilten og Brinten først mødtes ude i Spidsen af Røret, i det Øjeblik Antændelsen skete, og derfor kun vare tilstede i saa smaa Kvantiteter, at der ingen Explosion kunde foregaa. Al Fare er dog ikke hermed afværget, og man har ikke vovet at overgive den nye Belysningsmethode til det store Publikum og føre den ind i Husene. Man ved, hvor store Ulykker der kan afstedkommes ved at lade en Gashane staa aaben i et Værelse, men hvor langt forfærdeligere Følger vilde det ikke have, naar Hanerne til begge Ledninger stode aabne, og Værelset lidt efter lidt fyldtes med Knaldgas?

Imidlertid behøver man derfor ikke at opgive Haabet om Anvendelsen af det Drummondske Kalklys til Gadelysning. Denne Belysningsmethode er endnu kun i sin Barndom, og muligvis vil det ved fortsatte Forsøg lykkes at undgaa de paapegede Ulemper. Et betydeligt Skridt fremad i denne Retning er allerede gjort af den fysiske Assistent ved Sorbonne i Paris Mr. Bourbouze, der aldeles afskaffer Brugen af ren Ilt og dermed ogsaa den særlige Rørledning til denne og foreslaaer at anvende Belysningsgas, blandet med atmosfærisk Luft, ganske saaledes som det skeer i Gaskogeapparaterne, hvor Belysningsgassen forbrænder fuldstændig til Kulsyre og Vanddampe og derved giver Maximum af Varme. I denne Flamme anbringer han dernæst en Magnesia- eller Zirkoncylinder.

Der har, saavidt os bekjendt, ikke været meddelt noget nærmere om Forsøg, udførte i det større efter Bourbouze's Forslag, og man kan altsaa endnu ikke danne sig nogen Mening om, hvorledes Sagen vil stille sig ved disse. Saameget synes dog at fremgaa af de her beskrevne Forsøg, at Ilt-Brintflammens Anvendelighed til Gadebelysning kan ansees for konstateret, og at denne Side af vort Belysningsvæsen gaaer en stor og forhaabenlig snarlig Revolution imøde.

(A. B.)

3. **Om Koka- og Uaraná-Planten.***) Det er sandsynligvis vel bekjendt, at de indfødte i en stor Del af Syd-Amerika tygge Bladene af Kokaplanten (Erythroxylon Coca, af en lille Familie, Erythroxyleerne, der har hjemme især i det tropiske Amerika), og at dette er en overmaade gammel Skik, som gaaer tilbage til Inkaernes Tid. Mange af Læserne have uden Tvivl læst Beretninger af sydamerikanske rejsende, som næsten synes fabelagtige, om hvorledes de indfødte kunne tilbringe tre til fire Dage uden at tage nogensomhelst Næring til sig og forrette alle deres sædvanlige Arbejder, naar de blot have nogle faa Koka-Blade og nogen Kalk at tygge. Vi have hørt af en af de mest paalidelige Rejsende fra den nyeste Tid, at en Indianer med en Skraa af Koka-Blade i Munden kan arbejde strængt to eller tre Dage i Rad uden Føde og uden at føle den mindste Trang til Søvn. Koka danner en regelmæssig Handelsartikel blandt Indianerne; der er næppe en eneste Mand, hvad hans Beskjæftigelse saa end er, som ikke bruger den mere eller mindre. De føre de tørrede Blade med sig i en lille Pose og den pulveriserede Kalk, sammen med hvilken Bladene tygges, i en lille Kalebasse (Flaske dannet af en tørret Græskarfrugt, der lader sig forme i forskjellige Skikkelser).

Den Plante, som frembringer disse Blade, er en Busk, der i Regelen er seks til otte Fod høj og bærer nogle smaa hvide Blomster i en lille Blomsterstand, der kommer frem, efter at Løvet er faldet af. Selve Bladene ere tynde, ovale, mørkegrønne ovenpaa og blegere paa Underfladen, med to stærke Ribber langs med Randen.

Følgende Bemærkninger om Brugen og Virkningen af Koka, som tages af et Brev fra en Mand, der er bosat i Lima, ville sikkerlig have megen Interesse. Planten groer vild hinsides Kordillererne, men er ogsaa dyrket i en stor Udstrækning i disses Dale, i en Højde af 7—10,000 Fod over Havet. Paa gunstige Steder naaer den en Højde af ti Fod. Bunden maa være varm og Regnen rigelig. Frøene saaes i Regelen sammen med Majs, som beskytter de unge Kokaplanter mod Solens altfor stærke Straaler, og denne Beskyttelse er nødvendig i de første to Aar. Naar Bladene ere fuldt udvoksede, samles de og tørres vel i Solen

---

*) Den første Meddelelse er en Oversættelse af en Afhandling af John Jackson i „Intellectual Observer“ for 1869; den anden om Uaraná en Bearbejdelse af en Artikel i et brasiliansk Blad, „Journal do commercio“ med et Par Tilføjelser. Eug. W.

for at kunne bevares. Hvis der var statistiske Optegnelser om Handelen i Indlandet, vilde denne Plante figurere med ikke ubetydelige Summer.

Der er faa eller ingen Overdrivelser i de rejsendes Beretninger om denne Plante. Indianerne synes at have holdt den hellig i Aarhundreder som en Gave fra Himlen, og indtil denne Dag bruge de uden Undtagelse at stikke nogle faa Blade i Munden paa deres døde. Det er aldeles vist, at Bladene have Evne til at kunne opholde Livet og selv Kraften i en meget lang Tid. Haardt er i Sandhed disse stakkels Indianeres Liv; Længden af deres Rejser er næsten utrolig, og desuagtet begive de sig hyppig paa dem uden anden Proviant end et lille Forraad af disse Blade; enhver rejsende Indianer medfører en Pose af dem, og af og til tager han nogle faa ud, strøer lidt pulveriseret Kalk paa dem, tygger dem, idet han synker Spyttet, og spytter de tyggede Blade ud igjen. Undertiden bruges Sukker og andre Stoffer, men Kalk gjør, at Saften flyder friere. Et Afkog af disse Blade, frembragt ved at lidt varmt Vand heldes paa nogle af dem i en Kop, ansees for ofte at have frelst syge Folk, som ikke vare istand til at tage Føde til sig. At det kan have den modsatte Virkning paa forskjellige Konstitutioner kommer maaske af, at det er for stærkt et Pirringsmiddel for Folk, der føre et uvirksomt Liv; men der er tilstrækkelige Beviser for, at det er en Velgjerning for de stakkels Indianere, hvis Liv er et langt Kapitel af Gjenvordigheder; heller ikke synes det at være skadeligt for dem i nogen Henseende, thi det er bekjendt nok, at de ere en sund Race, der opnaaer en høj Alder. Idet Brevskriveren henholder sig til en indfødt Præst, som havde gjort en Rejse til det indre, og som stadfæster alt, hvad andre rejsende have fortalt os om Plantens vidunderlige Kraft til at styrke Nervesystemet og endog opholde Livet, tilføjer han, at den vilde være en uskattelig Tilgivt til en Armees Proviant i Felten, og at han ofte tænkte paa at sende en Forsyning til Krim under Krigen med Rusland. Han udtaler fremdeles sin Overraskelse over, at Kokaplanten aldeles blev forglemt, dengang da den engelske Regering sendte Markham til Peru for at hente unge Kinatræer til Anlæg af Plantninger i Indien, og han troer, at det vilde være en ligefrem Velsignelse for Menneskeheden at indføre den i Indien.

Naar Koka nydes i Overmaal, frembringer den en Fornemmelse af Beruselse, næsten lig den, der fremkaldes ved

Opium, men dog maaske næppe saa heftig; brugt med Maadehold derimod frembringer den en behagelig Indvirkning paa Indbildningen, en Følelse af Lethed og Sorgløshed. For Tiden er Brugen af Koka herskende overalt i den største Del af Peru, Quito og Ny-Granada, saavel som langs med Rio Negros Flodbredder.

Til disse Bemærkninger om Kokaplanten ville vi føje nogle om en anden ikke mindre interessant Plante, der i sine Virkninger synes at staa Koka'en nær og maaske ligesom den i Fremtiden vil faa stor kulturhistorisk Betydning; det er den brasilianske Uaraná-Plante, om hvilken Meddeleren af disse Linier netop har en Artikel i en brasiliansk Avis liggende for sig, hvoraf følgende Data laanes.

Uaraná-Planten er en Busk af Sapindaceernes Familie (Paullinia sorbilis) og som næsten alle andre til denne hørende Planter en Slyngplante, der bugter sig mellem Buskene og i Træernes Kroner indtil 30—40 Fods Højde og bidrager sit tilligemed Arter af Bignonier, Aristolochier, Bælgplanter og flere andre Familier til at filtre Træerne i Urskovene sammen med hverandre. Vildtvoksende synes den kun at være funden i visse Egne af Amazonens Floddal, i Urskovene om dens Bifloder Tapayó, Marmurú, Andira og Maué, de Egne som Maué-Indianerne bebo. To andre nærstaaende Arter vokse derimod over den hele Amazon-Provinds, men de have ikke den Betydning som hin; den ene benævnes af Indianerne endogsaa „Uaranarána“ eller den „falske Uaraná“.

Naar Uaraná-Planten dyrkes, anbringes Exemplarerne i lang Afstand fra hverandre og de langstrakte tynde Grene støttes af Stilladser af tynde Træstammer. I sit tredie eller fjerde Aar begynder Planten allerede sin Blomstring, og naar den behandles godt, kan den vare ved i henved 40 Aar. Som hos næsten alle Paullinier ere de smaa hvide Blomster samlede i rige topformede Blomsterstande og overordenlig vellugtende; ikke uden Grund se vi de brasilianske rejsende saa ofte tale om de af „de honningduftende Paulliniers“ Vellugt opfyldte Skove. Efter deres første Blomstring blive Planterne aarlig beskaarne ligesom Vinranken. I Juli Maaned blomstre de, og i November modnes Frugterne, hvorfor Fabrikationen af Uaraná-Brødene ved denne Tid tager sin Begyndelse. Ejeren har egenlig et let Arbejde hele Aaret rundt undtagen netop i disse to Maaneder, November og December; thi Planten fordrer ikke megen Pas-

ning. Men naar den ene Plantes Frugter modnes, er det samme næsten samtidig Tilfældet med alle de andre, og da Frugterne ikke taale at blive overmodne uden straks at tabe i Kraft og Værdi, fordres der altsaa en stor Arbejdskraft, for at intet af Høsten skal gaa tabt, og Arbejdskraft er det, det skorter mest paa i Amazondalen. Saasnart Frugterne — trerummede Kapsler — ere indsamlede, maa Frøgjemmet fjernes, da det kun er Frøene, der finde Anvendelse, og for lettere at opnaa dette lægges de først i Vand. Frøene maa dernæst, naar de ere rensede, ristes ved Ilden, hvilket Arbejde udføres i de samme Pander, i hvilke Mandiokmelet tørres; men det er et Arbejde, som kræver megen Omhu, da alle Frøene skulle udsættes i lige høj Grad for Varmen, og endelig maa ogsaa dette Arbejde, Ristningen, udføres umiddelbart efter Indsamlingen. I store Træmortere blive de ristede Frø dernæst bearbejdede med Stødere af haardt Træ, knuste til Mel, der undertiden, hvor man vil have et rigtig fint Produkt, sigtes, og idet koldt Vand dernæst tilsættes, sammenæltes dette Mel til en meget fin og plastisk sejg Dejg. I denne Tilstand formes det nu, som vi forme vore Brød, i smaa brød- og pølselignende Legemer eller til forskjellige Figurer, og nu staaer det blot tilbage at sol- og ildtørre dette Produkt, for at Uaraná'en kan gaa i Handelen. (Pasta Guaraná kaldes det sædvanlig her i Evropa.)

Undertiden benyttes ogsaa Blomsterne og Rødderne, de første, idet de sammenstampes med Mandiok-Mel og formes til Brød, som bages ved Ilden, de sidste, idet de rives paa Rivejern til Mel.

Uaraná-Frøene ere meget nærende, thi de indeholde meget Melstof; af Frugten kan der tilberedes et smukt gult Farvestof, og de omtalte Uaraná-Brød anvendes paa følgende Maade. Man kan næsten sige om Maué-Indianeren, at han lever af „agua branca“ ɔ: hvidt Vand, som de kalde Uaraná-Infusionen. Med en skarp Sten eller andet Instrument skraber han noget af de haarde, næsten stenagtige Uaraná-Brød og ved en Paagydning af Vand laver han sig deraf en Drik, som han nyder fra Morgen til Aften. Uaraná erstatter ham ethvert Næringsmiddel; mislykkes Jagten for ham, kan han ofte tilbringe mange Dage uden at nyde andet end „agua branca“, og dog se disse Maué-Indianere ikke magre ud, tvertimod de ere altid kraftige og synes „nærede af det bedste Kjød.“ Oprindelig var Brugen af Uaraná indskrænket til Maué-Indianernes Gebet, men er nu bleven meget udbredt over hele Amazondalen, Bolivia og

de brasilianske Provindser Mato-grosso (Nord for Paraguay), Goyaz samt de vestlige Egne af Minas geraes, Maranhão og Piauhy. Især er det i Mato-grosso, at den er bleven udbredt, og den er her Gjenstand for en levende Handel, idet Madeira- og Tapayó-Floderne ere de Veje, ad hvilke den, vist lige siden Slutningen af forrige Aarhundrede, er bleven ført derop. Uaraná er nu i Mato-grosso en ligesaa stor Nødvendighedsartikel som Kaffen i Provindserne Minas og Rio Janeiro og Paraguaytheen, Maté'en, i Landene om La Plata, og man kan sige, at det er denne Artikel, der alene vedligeholder Handelsforbindelsen mellem Amazondalen og Mato-grosso; thi alle andre Nødvendighedsgjenstande som Salt, Stentøj, Jernvarer, Tøjer osv. føres ind til denne Provinds ikke op ad Amazonfloden og dens af Vandfald spærrede Bifloder, men over Buenos Ayres og op ad Paraguayfloden — i det mindste var det saaledes, til Krigen mellem Brasilien og Paraguay brød ud i 1864. Uaraná i Brødform eller raspet som Støv, en Blikdaase med Sukker, et Bæger, en Fil og en Sølvske ere nødvendige Rejserekvisiter for enhver Søn af Mato-grosso; de ledsage ham ved enhver Udflugt for at gjøre Tjeneste ved Tilberedningen af Uaraná-Punschen; uden Kjød (carne) og Mel (farinha, Mandiok- eller sjeldnere Majsmel) kunde han vel rejse, men uden Uaraná umulig. „Fra den højeste Borger til den simpleste Hyrde nyde de alle Uaraná-Drikken, og uden den vilde de vanskelig finde sig i Livet; en god Uaraná er den smukkeste Foræring, man kan give, og det bedste, en Vært kan byde sin Gjæst."

Fordelen ved at dyrke Uaraná er nu næsten større end ved at udvinde Kautschuk af Træerne, thi Priserne ere i de senere Aar stadig stegne. I 1862 kostede 1 Arroba (ɔ: omtrent 2 L℔) 30 Rigsbanksdaler (30 Mil Reis); i 1863 derimod 40 og i 1866 endog 50 paa Fabrikationsstedet. Ved Tapayó-Floden sælges den for 80 Rdr., i Diamantdistrikternes rige By i Provindsen Minas for 200 og i Cujabá, Hovedstaden i Mato-grosso, for 250—300 Rdr. „Regjeringen og Folket, — slutter den brasilianske Forfatter, — bør betragte Uaraná-Planten som det Middel, hvorved denne Del af Amazonprovindsen skal civiliseres, og ikke blot som et simpelt Redskab for pekuniær Vinding."

Den ifjor afdøde fortjente Botaniker Martius, som har nedlagt saa mange Kundskabsmasser i sit store sidste Værk „Beiträge zur Ethnographie und Sprachenkunde Amerikas, 1867", omtaler ogsaa paa flere Steder Uaraná- eller,

som han skriver den, „Guaraná-Planten“, og han bekræfter overalt det her sagte. Om Passé-Indianerne siger han f. Ex.: „Ved deres festlige Sammenkomster have de to Nydelser, der ere aldeles ubekjendte i Syden, nemlig „Ipadú“ eller den peruanske Koka og, men i ringere Grad, Guaraná'en. Det fine Pulver af hine tørrede Blade bliver opbevaret i Bambusrør som et kosteligt Pirringsmiddel og undertiden under Festen serveret Dandserne i en Ske af Ben; denne derimod kommer kun sjeldnere og som en kostbar Handelsartikel fra Maué-Indianerne; den haarde Masse bliver revet til et fint Pulver ved Hjælp af det med skarpe Tænder forsynede rivejernlignende Tungeben af Pirarucú-Fisken og drukket udrørt i Vand.“

Her i Evropa er Uaraná'en i sin Tid bragt i Handelen af en fransk Apotheker Fournier, der solgte den i Pulverform som et Arkanum under Navn af „Prices de Paullinia“.

Endnu skal blot tilføjes (efter „Das Ausland“, 1870), at det Stof, Uaranin, som fremstilles af Uaraná-Massen, er et Alkaloid, der stemmer nøje overens med Kaffens og Theens Alkaloid Kaffeinet; Uaraná'en er endog det af alle hidtil kjendte Stoffer, der har den største Mængde af dette, nemlig 4—4½ pCt., medens Kaffebønnerne kun indeholde 0,2—0,8 og Thebladene 0,6—2 pCt. Kaffein. Kaffeinet er i Syd-Amerika saaledes repræsenteret i de tre Planter: Kaffen, Maté-Kristtornen (Ilex Paraguayensis) og Uaraná-Planten.

Da Uaraná'en som omtalt forfalskes med Mandiok-Mel (ligesom der ogsaa ofte blandes Kakaobønner i Massen), er det af Vigtighed at erindre, at Stivelsekornene i den ægte Uaraná-Masse ere meget forskjellige fra dem i Mandiok'en, saaledes at en Forfalskning altid vil kunne opdages ved Mikroskopets Hjælp.

Indhold af 2det Binds 2det Hefte.

Trykfeil.

IV Række. 2det Bind.

P. 48. L. 5 f. n. „10" læs „12".
- - - 2 — (langgriflet F., Fig. 7, a.), læs: (langgriflet F., sammenlign Billedet af Oxalis, Fig. 7, a).

Af dette Tidsskrift udkommer aarlig 6 Hefter (30 Ark) til en Pris for hele Aaret af 3 Rdl. Subskriptionen, der er bindende for et Bind, modtages i alle Boglader og paa de kongelige Postkontoirer uden nogen Prisforhøjelse. Bidrag — af hvilke originale Afhandlinger honoreres med 16 Rdl. Arket — bedes sendte til en af Udgiverne eller til Philipsens Boglade.

De ærede Forfattere, som ikke, 8 Dage efter at et Hefte af Tidsskriftet er udkommet, have modtaget en Anvisning paa Honoraret, anmodes om at henvende sig i Forlæggerens Boglade, Højbroplads Nr. 5.

I alle Redaktionen af dette Tidsskrift vedrørende Anliggender behage man at henvende sig til Dr. phil. C. F. Lütken, som træffes i sin Bolig, Nørrebro, Blaagaards Dossering ved Peblingesøen Nr. 18, i Stuen, sikkrest fra 5-6 E., eller til Overlærer C. Fogh, Fælledveien Nr. 5, sikkrest fra 5-7 E., eller til Cand. mag. Warming, Dosseringen Nr. 26 B 1ste Sal.

Varmeangivelserne i dette Tidsskrift ere efter det hundrededels Thermometer, Vægt- og Maalangivelserne ere danske, — forsaavidt andet ikke udtrykkelig er bemærket.

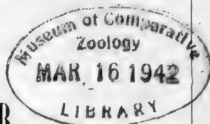
TIDSSKRIFT

FOR

POPULÆRE FREMSTILLINGER

AF

NATURVIDENSKABEN,



UDGIVET

AF

C. FOGH, C. F. LÜTKEN og EUG. WARMING.

FJERDE RÆKKE.

ANDET BINDS TREDIE HEFTE.

KJØBENHAVN.

P. G. PHILIPSENS FORLAG.

THIELES BOGTRYKKERI.

1870.

Paa **P. G. Philipsens** Forlag er udkommen:

De for Landbruget samt Skov- og Havedyrkningen

Nyttige og skadelige Insecter.

En Haandbog for **Forstmænd, Gartnere** og **Landmænd** af **A. E. Holmgren,** Docent i Naturvidenskaben ved det kgl. svenske Forstinstitut. Oversat og tildeels omarbeidet efter den svenske Original.

Med en stor Mængde i Texten indtrykte Afbildninger.

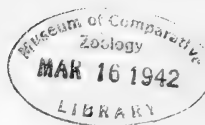
Værket falder i følgende Hovedafsnit: 1) Om Insecterne i Almindelighed (Kjendetegn, Forvandling, Kjønsforskjel, Inddeling, Udbredelse, Levemaade, Betydning i Naturen osv.). **2) Om Insecternes skadelige Indflydelse paa Skovene i Almindelighed. 3) Et mere specielt systematisk Afsnit med Beskrivelser og biologiske Meddelelser. 4) De skadelige Insecter,** ordnede efter de **Næringsplanter, de fortrinsviis hjemsøge. 5) Om Behandlingen af Skove, der have lidt ved Insectangreb.**

Af de **eenstemmige,** gunstige Udtalelser i den **svenske Presse** om det her omhandlede Værk, anføres her kun Følgende: I en længere Anmeldelse i Stockholms Dagblad hedder det saaledes: — — „**Tusinder af Tdr. Land Skov** ere henvisnede som Følge af Insectangreb. Aarsagen hertil er deels **Mangel paa Opmærksomhed,** deels **Ubekjendtskab med de skadelige Insecters Levemaade.** Et Arbeide, der som det foreliggende saa **fuldstændigt** afhandler dette Emne, bør derfor være meget velkommen saavel for de i **Sagen Interesserede** som ogsaa for **Andre,** og det saa meget mere som **Holmgrens** udførlige Fremstillinger af **Insecternes Levemaade** baade frembyde en **underholdende Læsning** og en Anledning til at anstille Betragtninger over, hvorledes der ofte udvikler sig **store Virkninger af smaa Aarsager.**"

Af den bekjendte Prof. **Bohemans** Udtalelser om det her omhandlede Værk gjengive vi følgende Brudstykke:

„Efter det, som jeg nu i al Korthed har anført om det foreliggende Arbeides Indhold, troer jeg at kunne udtale, at Værket udfylder en **betydelig Lacune i vor Landbrugslitteratur.** Forfatteren har nemlig med **Kyndighed** og **Klarhed** behandlet sit Emne og fremstillet et nøiagtigt Billede af hvad vi hidtil kjende om disse smaa Dyrs **mægtige Indgriben i vor Oeconomi.** Stilen i Arbeidet er overalt **letfattelig,** og de i Texten **anbragte Figurer** næsten uden Undtagelse **vellykkede.** Derfor vil ogsaa dette Arbeides almindelige Udbredelse blandt vort Lands Jordbrugere kunne stifte stor Nytte og desuden **vække Interesser for Iagttagelser,** der kunne blive af **stor Betydning** for **vor Kundskab** om de **skadelige Insecter** og om **de rette Midler til deres Udryddelse.**"

Holmgrens „**Nyttige og skadelige Insecter**" udkommer i 4 maanedlige Leveringer i stort Median-Octav med **en stor Mængde i Texten indtrykte Afbildninger.** Prisen for hver Levering er 60 ß (42 ß norsk); for det hele Værk 2 Rd. 48 ß. **1—3 Levering er udkommen** og forefindes i alle Boglader, hvor tillige Subscription modtages.



Mindetale om Michael Faraday.

Holdt i Videnskabernes Akademi af Dumas, Akademiets Secretær.

(Meddelt efter Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, t. XV, Mai 1868. Paris.).

Michael Faraday, et af de 8 udenlandske Medlemmer af Videnskabernes Akademi, afløste i denne Egenskab sin berømte Landsmand Dalton, Skaberen af den nyere Atomlære; han havde gjort sig fortjent til denne ærefulde Udnævnelse ved Arbejder og Opdagelser, der have gjort hans Navn almindelig bekjendt i den gamle og den nye Verden, og som til alle Tider ville sikkre ham en Plads mellem de store Genier i Videnskaben. Som Dalton var Faraday begyndt fra neden af; som han levede han udelukkende for Videnskaben; som han hædredes han i sine sidste Aar, da Alderdomssvaghed tvang ham til at trække sig tilbage, med særlig Gunst af sin Dronning, der deri viste sig som en ædel Tolk for Englands Taknemmelighed. Der er faa, der have efterladt Verden Arbejder, der kunne lignes med Faradays; men der er neppe nogen, der ikke maa se op til den høje personlige Fuldkommenhed, hvoraf Faradays hele offenlige og private Liv bar Præget. Der hvilte en særegen Skjønhed derover, hvad enten man saa ham som Læreren, der med Ild og Begejstring udbredte Videnskabens Sandhed, eller som den utrættelige Arbejder, saa ufortrøden og saa veltilpas i sit Laboratorium, eller man saa ham i hans Families Skjød,

saa god og kjærlig og elskværdig, eller man hørte ham som den beaandede Prædikant forkynde Troens Ord for den lille Menighed, hvortil han hørte.

Jeg gjorde Bekjendtskab med ham i vor Ungdom, da vi begge endnu vare Begyndere i Videnskaben; jeg var siden oftere sammen med ham, og han gjennemgik sine Experimenter med mig. Men hvor højt jeg beundrede hans Geni, var dog den Beundring, den Kjærlighed endnu større, som hans Personlighed vakte hos mig. Idet jeg nu vil bevare et lidet Billede af denne, indrømmer jeg, at dette Billede ikke kan blive meget farverigt: der var ikke megen Afveksling, ingen dramatisk Spænding i hans Liv. Men i dets Simpelhed ligger dets Storhed; der er mangen nyttig Lære at uddrage af denne berømte Mands Liv, der kæmpede sig frem med Værdighed fra en fattig Ungdom, der siden i sin modne Alder bar Ærens Krands med Beskedenhed, og hvis høje Alderdom var omringet af Ærefrygt og Kjærlighed, indtil hans Livslys slukkedes blidt og sagte. En fast Tro og en ærlig Overholdelse af Lovens Bud ere de mest fremtrædende Træk i hans Liv; vistnok skylder han ikke disse Egenskaber sine store Opdagelser; men fra dem skrev sig den Retsindighed og Retfærdighed, den Selvbeherskelse og Selvagtelse, med hvilken han tillidsfuldt kæmpede sig frem i Modgang og siden i Ydmyghed bar sin Lykke.

Michael Faraday var født den 22de September 1791 i Newington Butts ved London, hvor hans Forældre levede i meget trange Kaar; hans Fader var altid sygelig, og Udsigterne for ham selv vare kummerlige nok. Men Faraday staaer netop ogsaa derfor som et lysende Forbillede for enhver Yngling, hvis Lod det blev selv at bane sig Vej i Verden; han skyldte sig selv, sit Mod,

sin Udholdenhed, sit Talent alt. Midt i det aristokratiske England, hvor Skjæbnen havde ladet ham fødes under saa ringe Vilkaar, hævede han sig ved sit Genies Magt op til at staa Side om Side med Jordens Mægtige; de kom til ham, de søgte ham paa det Omraade, hvor han ikke kjendte nogen Overmand, hvor de maatte bøje sig for ham, uden at han nogensinde ydmygede sig for dem; den ædle Prinds Albert gav i den Henseende et efterlignelsesværdigt Exempel.

Indtil sit 14de Aar havde Faraday ikke lært andet, end hvad man lærer i en Almueskole: at læse og skrive og lidt Regning; han kom da i Lære hos en Bogbinder i Blanford Street. Men medens han saaledes syntes fordømt til at tilbringe sit Liv ved Klisterbøtten, vaktes hans videnskabelige Sands og Lyst især ved et Par Omstændigheder, som vi her nærmere skulle omtale: ved Læsningen af Madame Marcets Arbejder og ved nogle Forelæsninger af Davy, som han fik Lejlighed til at overvære.

Den nævnte Madame Marcet, hvis Mand paa en Gang var en udmærket Læge og en dygtig Kemiker, og som selv var en sjelden begavet Dame, der med sine Talenter forbandt den elskværdigste Personlighed, havde netop da udgivet en lille populær Afhandling, betitlet »Samtaler om Kemien«; dette Skrift udmærkede sig, om ikke ved andet, saa dog ved sin simple og naturlige Fremstilling fremfor de fleste nymodens Afhandlinger af denne Art, der vel ofte glimre mere, men hvis Popularitet tidt indskrænker sig til det blotte Navn. Nok er det, dette Skrift gav først Faraday Interesse for Videnskaben og Kjærlighed til den; Faraday omtalte altid med Taknemmelighed, hvorledes hans Lyst til Kemiens Studium

skrev sig fra de smaa Experimenter, som han efter hver enkelt Anvisning i denne Bog gav sig til at udføre. Han fulgte med den største Nøjagtighed og Omhu denne »sin Lærerinde«; og da han senere i Verden stødte sammen med Forfatterinden, viste han hende paa en rørende Maade sin Taknemmelighed.

Imidlertid henrandt dog næsten 8 Aar for ham i hin Stilling, som syntes at skulle blive hans Livsstilling. Da føjede en lykkelig Skjæbne det saaledes, at han ved Anbefaling af et Medlem i den berømte kongelige Læreanstalt fik Adgang til de sidste Forelæsninger i et Kursus, som Davy her holdt. Han udarbejdede et ombyggeligt Referat af disse Forelæsninger, som han indsendte til Davy med Bøn om, at denne vilde hjælpe ham til at opgive sit Haandværk, som han var kjed af, og til at studere Kemi, som han følte Lyst til. Den store Kemiker fandt Behag i Ynglingen og svarede ham straks, at han skulde se, hvad han kunde gjøre; og faa Uger efter fik han ham udnævnt til Underassistent uden at lade ham underkaste sig den Prøve, som den lærde Pepys, en af Anstaltens Stiftere, tilraadede. Davy viste Pepys Faradays Brev: »Hvad skal man gjøre med den unge Mand?« — »Hvad man skal gjøre med ham« sagde Pepys; »lad ham vaske Skaaler og Glas; duer han til noget, vil han gjøre det med Omhu og Iver; hvis han ikke duer til noget, saa siger han Nej«. Det var et praktisk Raad, betegnende for en Englænder; jeg kan selv af nærliggende Exempler og af egen Erfaring bevidne, at man naaer hurtigere og sikkrere op i Videnskabernes Selskab, naar man begynder med at skylle Glas i Laboratoriet, end naar man vil begynde som Geni med Foragt for Experimenterne og Materialet til deres Udførelse.

Den unge Bogbindersvend havde altsaa tilstaaet for Davy, at han følte Lede ved sin Haandtering, og derhos undselig, men frimodig udtalt sin Begejstring for Videnskaben; i sin barnlige Beundring saa han op til dens Dyrkere som de elskeligste og ædleste blandt Menneskene. Davy svarede ham forsigtig: »at han dog ikke straks skulde kaste rent Vrag paa sit Haandværk, at Videnskaben var en fordringsfuld, streng og lidet lønnende Herskerinde; han smilede til Ynglingens naivt begejstrede Tro paa Videnskabsmændenes moralske Storhed; denne Tro vilde vist et Par Aars Erfaring være nok til at udrydde hos ham«. Og derom, for Faradays Erfaring i denne Henseende, lod Davy ikke noget tilbage for andre at gjøre.

Faradays tidligste Værker ere simple Studier, men ogsaa senere gjenfinder man, midt imellem hans store Arbejder, henkastede Skitser; at offenliggjøre alt, hvad man anseer for baade nyt og sandt, ansaa han med Rette for Videnskabsmandens Pligt; men til hans Valgsprog: at arbejde og at offenliggjøre det indvundne, hørte ogsaa det tredie: at fuldende, hvad han begyndte. Hans experimentelle Methode, hvorved han banede sig Vej til saa store Opdagelser, var for ham noget helligt; ad dens Vej higede han fremad mod Lys og Klarhed. Han saa i Experimentet det sikkreste Middel baade til at opdage og til at bevise Sandheden; og med et Udtryk fra Filosofien kunde man sige, at ingen har bragt det saavidt som han i den Kunst at benytte det konkrete til at naa op til det abstrakte og da atter at kontrollere det abstrakte ved det konkrete.

Et Experiment, der oprindelig var af liden Betydning, blev ham efterhaanden det Grundlag, hvorpaa han hævede sig op til det højeste Overblik over Naturens

Rige. Hans første større Arbejde: »Undersøgelser om Luftarternes Fortætning til Vædsker« afgiver et højst interessant Exempel paa hans Fremgangsmaade.

For at besvare sig det Spørgsmaal, under hvilke Betingelser Atmosfærens Masse vilde forøges eller formindskes, havde Lavoisier tænkt sig Jorden henflyttet til et Sted nærmere ved Solen, f. Ex. til de varmere Regioner, hvori Merkur befinder sig; i denne Stilling havde han paavist, at Vandet og endel andre Legemer vilde helt omformes til Dampe, og Luften vilde saaledes blive forøget. Naar Jorden derimod blev henflyttet til koldere Egne, saa vilde alt det Vand, hvoraf nu vore Floder og Have bestaa, samt alle de Vædsker, vi kjende, forvandle sig til haarde Sten- eller Klippelag. »Luften«, havde han tilføjet, »eller dog nogle af dens Bestanddele, vilde da ophøre at existere i den nærværende Tilstand som spændige Dampe; og der vilde deraf danne sig nye Vædsker, hvorom vi nu ikke have nogen Forestilling.«

Paa dette Punkt traadte Faraday til; og det lykkedes ham ved de mest glimrende Experimenter at virkeliggjøre, hvad Lavoisier saaledes havde tænkt sig, idet han forvandlede næsten alle bekjendte Luftarter til Vædsker, om hvis mærkværdige Egenskaber man hidtil ikke havde havt nogen Anelse. Med denne skjønne Række af Opdagelser gik det saaledes til. Klor opløser sig som bekjendt i Vand; nogle Grader over Frysepunktet fryser denne Vædske, og der udskiller sig deraf en gulagtig Sne, der indeholder i Vægt omtrent $\frac{1}{4}$ Klor mod $\frac{3}{4}$ Vand. Dette Stof tog nu Faraday og fyldte dermed et Glasrør, som han tillukkede hermetisk og satte ned i lunkent Vand. Nu bliver den sneagtige Forbindelse af Vand og Klor atter flydende. Men dens to Bestanddele skille sig fra hinanden,

Vandet antager atter sin sædvanlige Skikkelse; men idet Kloret bliver frit og ikke forefinder den Plads, som det behøver for at forvandle sig til Luft, sammentrykkes Dampene og forvandle sig for Størstedelen til en bleggul Vædske, der udmærker sig ved en overordenlig Bevægelighed.

Faraday fortættede nu efterhaanden ved denne simple Fremgangsmaade en stor Mængde Luftarter til Vædsker. Han indesluttede bestandig de faste eller flydende Stoffer, der vare istand til at levere et stort Rumfang Luft, i Glasrør af ringe Udstrækning, tvang saa Stofferne til at virke i dette snevre Rum, og Luften blev da til Vædske, efterhaanden som den udviklede sig. Men man indseer let, at disse Rør dannede ligesaa mange Sprængningsmaskiner, der bestandig vare rede til at explodere, og at der krævedes en sjelden Behændighed til at manøvrere med disse farlige Vædsker, saaledes at man kunde undersøge deres Egenskaker, maale Dampenes Tryk ved forskjellige Temperaturer, bestemme deres Tæthed, kort studere dem i alle Enkeltheder; det var en vanskelig Opgave. Faraday løste den som en ægte Kemiker med frygtløs Dristighed, parret med den yderste Forsigtighed; han kunde ikke undgaa mange Explosioner under det ligesaa vidtløftige som vanskelige Arbejde; men hans Omhyggelighed skaanede ham og hans Omgivelser for alle Ulykkestilfælde.

Senere hen føjede han til disse Undersøgelser, hvorved han bestandig havde anvendt Tryk, nye Studier over Virkning af Afkjøling. Tholowers Experimenter med Kulsyre, vor lærde Kollega Bussys Experimenter med Svovlsyrling, de, som jeg selv har anstillet med Kvælstofforilte, og de, som Carré har udført med Ammoniak og

dette Stofs Anvendelse til Fabrikationen af Is i Hjemmet, alt dette har kun føjet nogle enkelte Træk til det, som var godtgjort af Faraday, men gjort det muligt i en endnu mere interessant og populær Form at fremstille de uventede Resultater af denne sidstnævnte Fremgangsmaade, som hidtil ingen anden end Lavoisier synes at have anet. Det er paavist, at alle disse Luftarter, naar de fortættes, enten det nu skeer ved Sammentrykning eller ved Kulde eller ved den forenede Virkning af begge disse Midler, danne Vædsker, hvis Bevægelighed og Letflydenhed ere saa overordenlige, at Vand ved Siden af dem seer ud som en helt sirupsagtig Vædske, og selv Alkohol og Æther synes tungt og langsomt bevægelige. Naar disse Vædsker opvarmes i lukkede Rum, forvandle de sig til Luftarter, der ere ligesaa tætte som de selv; naar de opvarmes i friere Rum, udvide de sig ligesaameget eller selv mere end de mest udvidelige af alle hidtil bekjendte Stoffer, nemlig Luftarterne.

Men maatte dog ikke disse Luftarter, naar de nu vare fortættede ved Tryk, der vare som 30 à 40 Gange vor Atmosfæres Tryk, og som altsaa vare istand til at sprænge selv stærke Metalkar, maatte de dog ikke nødvendigvis alle frembringe frygtelige Explosioner, saasnart Trykket ophørte? Var det ikke saa selvindlysende, at man maatte anse det for overflødigt og ubesindigt at foretage Forsøget? Nej tvertimod, den flydende Kvælstofforilte, som man fra først af behandlede med den yderste Forsigtighed, den hælder man nu som Vand over fra et Kar et andet, i den frie Luft, uden at befrygte nogen Sprængning; i hele Timer kan man frit studere dens Egenskaber i denne dens flydende Form. Naar man hælder den i et Champagneglas, seer den ganske ud som Champagne; men

den har højst mærkelige Egenskaber. Hælder man noget Kviksølv deri, saa ikke blot fryser dette paa Øjeblikket, men det antager samme Hvidhed, Haardhed og Sejghed som Sølv. Et glødende Trækul derimod, som kastes i denne Vædske, slaaer øjeblikkelig ud i lys Lue. I en Fingerbreds Afstand finder man saaledes Temperaturer forenede i det samme Kar, der ere saa lave, at man i de yderste Polaregne aldrig har iagttaget dem, og saa høje, at den stærkeste Smedeild ikke naaer op dertil.

Med Kulsyren er Forholdet et andet; den fortættes med Lethed; men den derved fremkomne farveløse Vædske maa opbevares i Kar af overordenlig Tæthed, da Dampen deraf har en saa uhyre Spændkraft, at den let kan sprænge Karret som en Bombe, der da vilde ødelægge og dræbe alt omkring sig. Og dog kan man nu efter Behag omforme denne Vædske til en Masse, der er fast og gjennemsigtig som Is eller hvid og let som Sne; og i denne Form, som fast Kulsyre, holder den sig i Luften ligesaa let som almindelig Sne; en Kugle af denne Kulsyre-Sne, indhyllet i et Stykke Linned, vilde man med ligesaa stor Lethed som en Kugle af almindelig Sne, der seer omtrent ligesaadan ud, kunne bære fra den ene Ende af Paris til den anden. Saa uskadelig bliver da Kulsyren i sin faste Form, medens den som Vædske ved almindelig Temperatur i de stærke Kar, hvori den opbevares, er lige saa farlig som Vand, der er opvarmet til 2—300 Grader i en Dampkjedel.

Faradays Experimenter bekræfte da Lavoisiers Anskuelse om de hidtil ukjendte Ejendommeligheder, som Vædsker, frembragte ved Luftarternes Afkjøling, vilde frembyde. Faraday har nemlig tvunget alle bekjendte Luftarter til at forandre Tilstandsform med Undtagelse af 6.

Det er dem, som ere mindst opløselige i Vand: Brint, Ilt og Kvælstof, den lette Kulbrinte, Kvælstoftveilte og Kulilte.

Luften bestaaer, som bekjendt, af to af de Stoffer, der have modstaaet Forsøgene paa at forvandle dem til en flydende, saavelsom til en fast Masse, nemlig Ilt og Kvælstof. Hvis nu disse Grundstoffer i Luften kunde fortættes, saa vilde de ogsaa være opløselige i Vand, og Havvandet maatte da have opløst næsten al den Luft, der udkræves til vort Aandedræt. Dyrenes Liv i Havet vilde utvivlsomt have vundet derved, men for os, som befolke Jordens Overflade, vilde det være blevet umuligt at leve. Men vi kunne berolige os, Luften er af Faraday bleven underkastet ikke mindre end 50 Atmosfærers Tryk, altsaa et Tryk af en Vandsøjle, der var 6 eller 7 Gange saa høj som Pantheon, og samtidig afkjølet til 110 Grader under Nulpunktet. Andre Experimentatorer have forøget Trykket til det dobbelte — og alt dette uden at det endnu er lykkedes nogen at fortætte Luften.

Ved disse Omformninger af Luftarterne har Faraday skaffet Kemikerne Midler ihænde til at afkjøle Temperaturen i en ganske overordenlig Grad. Naar Kulsyresneen befugtes med Æther, fremkommer der en Temperatur af 88 Grader under Nulpunktet; den flydende Kvælstofforilte holder sig jævnt paa 90 Grader under Nul. Fremskynder man Fordampningen af disse Stoffer ved at anbringe dem i det lufttomme Rum, erholder man endnu en Forringelse af Temperaturen, som kan naa ned til 100 à 110 Grader under Vandets Frysepunkt. Naar derfor Vædsker eller faste Masser ere saaledes afkjølede, saa afsvide de Huden ved Berøring ligesom et brændende Jern; dypper man et koldt Stykke Metal deri, saa hører man en Syden, som naar man stikker et glødende Jern

i Vand. En Overhældning med koldt Vand omformer dem øjeblikkelig med et stærkt Knald til Luftarter, medens Vandet selv pludselig fryser.

Med al sin Fantasi har da selv en Dante ikke kunnet hæve sig op til Virkelighedens Standpunkt; i vore Laboratorier vilde Italiens Digter have kunnet finde mere end et Træk at anbringe i Beretningen om Ugolino i sin Beskrivelse af den 9de Kreds i Helvede, hvorved dette skulde være bleven end mere rædselsfuldt. Men rigtignok maatte allerede et evigt Ophold i et almindeligt Isbad for en Florentiner, der var vant til sit dejlige Klima, synes tilstrækkeligt til at betegne den haardeste af alle de Pinsler, hvorunder de fordømte vaandede sig.

Ved første Øjekast kunde nu vel dette sekundære Resultat af Luftarternes Fortætning synes kun at have liden Interesse. Men naar man betænker, hvor indskrænkede Midler vi besidde til at frembringe de meget lave Temperaturer, vil man dømme anderledes; det er da af yderste Vigtighed. Naar det gjælder at opvarme Legemerne, kunne vi ved forskjellige Midler naa op til mindst 2000 Grader, d. v. s. 20 Gange opnaa den Forskjel, som der er mellem frysende og kogende Vand; gjælder det derimod at afkjøle Legemerne, saa kunde vi hidtil neppe naa ned over 50 Grader under Nulpunktet; men nu har Faraday gjort os det muligt dog at naa frem til over 100 Grader. Hvad vilde der vel ske, hvis vi engang kunde naa frem til 2000 Grader under Nulpunktet? Ja, det kan man ikke vide. Men mærkeligt er det dog, at medens man nu ved Sammenpresning kan gjøre Luftarterne flydende, saa har man endnu aldrig ved de mest overordenlige Tryk gjort et flydende Legeme til en fast Masse; det synes altsaa, som om det fortrinsvis er

Kuldens Sag at gjøre Legemerne faste og saaledes, i det mindste tilsyneladende, at standse Molekulernes Hastighed, der er saa stor i Luftarterne og fremkaldes saa let i Vædskerne. Der er saaledes endnu 'meget tilbage for os at lære med Hensyn til Kuldens Virkninger; og om man kunde opdage en kraftig Kuldekilde, vilde dette være af ligesaa stor Betydning for Videnskaben, som det har været for den at besidde en saa overordenlig Varmekilde.

Ved dette Aarhundredes Begyndelse troede man paa en absolut Kuldegrændse; man dristede sig til at paastaa, at, naar Legemerne kunde afkjøles til 267 Grader under Frysepunktet, saa vilde de ikke kunne tabe mere Varme udover denne Grændse. Da Varmen er en Bevægelse, saa vilde altsaa al Bevægelse ophøre ved 267 Grader. Intet af alle hidtil bekjendte Fænomener kan give os den ringeste Forestilling om, hvorledes Stoffet maatte blive, hvis det ophørte helt at være udsat for Varmens Indvirkning. Varmen indvirker nu paa de mindste Bestanddele i alt Stof; vi kunne ogsaa erkjende Varmen som existerende uden alt Stof, i det tomme Rum; men Stof uden Varme er os aldeles ubekjendt. Der er heller ingen Rimelighed for, at der skulde existere et saadant absolut Nulpunkt, og mindst da, at det skulde ligge saa nær ved, hvad vi kjende, og naar Mathematikerne endnu tale om Existentsen deraf for en fuldkommen Luftart eller for en vis Grændsetilstand mellem de forskjellige Former, Stoffet kan antage, saa erkjende de det dog for en ren Hypothese, hvis Realitet i Naturen er noget meget tvivlsomt.

Endelig troede man, at de fortættede Luftarter i en særdeles potenseret Grad maatte frembyde de samme

Egenskaber, som ellers udmærke dem. Deres Evne til at forene sig med andre Stoffer maatte være ganske overordenlig forøget. Det forholder sig ikke saa. De mest brændbare Stoffer som Natrium, Metallet i Soda, kunne uden at bryde i Brand bringes i Berøring med de mest ildnærende Vædsker som flydende Kvælstofforilte. Antimonmetal, som saa let antændes af sig selv i luftformig Klor, holder sig blankt i flydende Klor og forener sig ikke dermed. Man kunde fristes til at sige: »det er utroligt«, men det er sandt.

Da Faraday for 45 Aar siden foretog det Forsøg, der førte til at fremstille Kloret i flydende Tilstand, og som derved blev Anledning til de interessante Studier og Opdagelser, var han endnu en ubekjendt Begynder. Davy stod i sin Berømmelses fulde Glands; og man forstod derfor ikke, at den berømte Præsident for det kongelige Selskab i London ansaa det for passende i en Note udtrykkelig at fremhæve, at han selv havde raadet sin Assistent til at gjøre dette Forsøg med Klorets Vandforbindelse. Da Mesteren stod saa højt, at han ikke kunde vinde mere derved, syntes denne Paastand henkastet ene i den Hensigt at forringe Disciplens Fortjeneste og nedtrykke ham. Det er mine ærede Samtidige bekjendt, at Davy senere, men kun altfor sent, erkjendte den unge Faradays Geni; han havde fra Begyndelsen af ikke vist ham de Hensyn, som enhver Videnskabsdyrker skylder det unge fremadstræbende Talent; i den Henseende hersker i England endnu et vist Barbari, der i Skolerne viser sig deri, at de unge Elever holdes til at gjøre ligefrem Slavetjeneste for de ældre. Men Davy blev for dette sit Forhold bedømt strængere paa Fastlandet end i London; man betydede ham det samtidig med, at han overalt fejredes

med Opmærksomheds- og Æresbevisninger paa den Rejse gjennem Frankrig og Italien, som han foretog midt under Krigen ved en særegen Gunst af Napoleon d. 1ste.

Hans Laboratoriumsassistent havde dengang endnu ikke erhvervet sig Ry ved sine Arbejder; men ved sin Beskedenhed, sit behagelige Væsen og sin aandelige Dygtighed erhvervede han sig allerede da hengivne Venner i Paris, i Genf, i Montpellier. Blandt hans Velyndere maa nævnes i første Række en udmærket Kemiker, de la Rive, Fader til den berømte Fysiker, i hvis Hus ogsaa jeg traf sammen med Faraday og sluttede mig til ham. Vi mindedes ofte med Glæde denne kjærlige og tjenstvillige Videnskabsmand, hvem jeg foruden meget andet godt nu ogsaa skyldte dette mit nære Bekjendtskab med Faraday, og hvis Exempel godtgjorde for os begge, at Videnskaben ikke udtørrer Hjertet og Gemyttet. Ogsaa andensteds vandt Faraday sig Venner, der altid gjerne mindedes ham og følte sig hjertelig knyttede til ham, hvad aldrig havde været Tilfældet med hans Læremester. Man beundrede kun Davy, men man elskede Faraday.

Faraday glemte dog aldrig, hvad han skyldte Davy. Tyve Aar efter dennes Død var jeg engang hos ham i hans Hjem; Samtalen faldt paa Davy, Faraday havde uden Tvivl lagt Mærke til, at jeg svarede noget koldt paa de begejstrede Udbrud af ham, som Tanken om Davys store Opdagelser fremkaldte, men han lod dog som intet. Da Maaltidet, hvorved disse Yttringer vare faldne, var forbi, gik vi hen og besaa den kongelige Læreanstalts Bibliothek, og her standsede han mig foran et Portræt af Davy og bemærkede: »Det er dog en stor Mand, ikke sandt?» Saa viste han mig et Sted tætved og sagde: »Her talte han første Gang til mig«. Da vi

kort efter kom ned i Laboratoriet, tog han en Protokol, aabnede den og viste mig et Par Ord, som vare skrevne af Davy netop i det Øjeblik, da han ved den galvaniske Strøm havde sønderdelt Kali og seet den første lille Kaliumkugle, som Menneskets Haand har isoleret. Omkring de tekniske Formler, hvori hans Opdagelse er angivet, havde Davy med rystende Haand tegnet en Cirkel, der skilte dem fra, hvad der ellers stod paa den Side, og under denne havde han skrevet de Ord: »Capital Experiment«, som ingen Kemiker vil kunne se uden indre Bevægelse. Jeg erklærede mig overvunden og maatte nu uden Betænkning indrømme min ædle Ven Davys Storhed.

Fareday glemte, som man seer, aldrig Davys Forelæsninger; han tilgav ham hans hovmodige Adfærd imod sig og bevarede kun Mindet om hans store Opdagelser. Vor Tid, Historien, dømmer nu ogsaa over deres Personligheder. Og i Modsætning til Davy, hos hvem Videnskaben endnu ikke formaaede at fjerne Fordommene og ophæve det borgerlige Livs Afstande, dvæler da Mindet med Glæde ved en Mand som Cuvier, et Geni som han, adlet af sin Fyrste ligesom han; og for hvis ophøjede Stilling alle bøjede sig. Men Cuvier behandlede alle Videnskabsmænd som sine Ligemænd og forlangte at tiltales af dem paa samme Vis. Jeg kan endnu se ham, som han engang stod og disputerede med en ung Zoolog om et Spørgsmaal i Anatomien; han forsvarede sin Mening simpelt og ligefrem, medens den unge Mand gjentog ved hver Sætning: »Hr. Baron! Hr. Baron!« indtil endelig Cuvier ganske rolig afbrød ham med de Ord: »Der er ingen Baroner her; der er kun to Videnskabsmænd, som søge Sandheden og kun bøje sig for den.«

Det er ikke sjeldent, at en Mand, der som Lærling har kæmpet og stridt sig frem, bliver fordringsfuld og haard, naar han bliver Læremester. Men Faraday var en altfor ædel Natur til, at han i sin Lykkes Dage skulde have villet holde sig skadesløs paa denne Maade for sin Ungdoms Lidelser. Han havde ogsaa en Assistent; det var Anderson, den trofaste Anderson, der i den Grad gik op i sin Mester, at man kunde anse dem for to Mennesker, der kun bevægedes af en Villie, der handlede ens uden at have truffet nogen Aftale, og som ikke mere behøvede at tale til hinanden for at forstaa hinanden. For Anderson, der paa engang var begejstret for Faradays Opdagelser og erkjendtlig for hans Hjertelighed, var Faraday ikke mere et almindeligt Menneske, ikke mere en lærd Professor, han var Faraday, den eneste, Englands lysende Stjerne; og det var Andersons Stolthed og Lykke altid at forblive hans beskedne Biplanet.

Faraday havde altsaa vundet sine Sporer ved sine ligesaa smukke som vanskelige Undersøgelser angaaende Luftarternes Fortætning; snart efter blev han inddragen i den Bevægelse, der paa den Tid rejste sig i Studiet af Elektriciteten som Følge af Ørsteds berømte Opdagelse og Ampères storartede Arbejder. Dette Tidspunkt er af største Interesse i Videnskabens Historie; de ældste Medlemmer af dette Akademi ville endnu have det i frisk Minde; thi det betegner Afslutningen af en stor Skole og Begyndelsen til en ny. Det Held, med hvilket man havde formaaet at beregne de himmelske Fænomener, havde virket blændende; Mathematikerne havde troet med den samme Sikkerhed at kunne lægge den hele Fysik under deres Omraade og beregne alt i den; de haabede,

at Touren ogsaa engang skulde komme til Kemien og de øvrige Naturvidenskaber. Varme, Lys, Elektricitet, Magnetisme betragtedes alle som lutter forskjellige Stoffer, der kun ikke kunde vejes; men de saavelsom de vejelige Legemers Egenskaber indordnedes under Love, der forkyndtes med en saa apodiktisk, mathematisk Vished, at det saa ud, som om den fysiske Videnskab havde talt sit sidste Ord og der ikke var mere at gjøre for den. Nu er det atter anderledes; efterhaanden som vi ere skredne frem, er dette Maal rykket fjernere ud; i vore Dage øjne vi det ikke mere; og alle ere enige om, at Erfaringen, Experimentet, endnu i lange Tider vil forblive den sikkreste Vejleder og afgive den frugtbareste Methode for Videnskaben.

Ørsteds og Ampères Opdagelser, som viste, at Magnetisme og Elektricitet gaa over i hinanden som to Former af den samme Kraft, Fresnels Opdagelse, at Lyset ogsaa er en Bevægelse og ikke, som man hidtil havde troet efter Newton og hans Disciple, et udstrømmende Stof, disse Opdagelser gave her i Akademiet Anledning til Debatter, der vakte almindelig Interesse i Evropa. Faraday tog Parti for den nye Skole, og han blev ved sine beundringsværdige Arbejder en af dens mest glimrende Ledere. For paa værdig Maade at omtale disse Arbejder maatte man skrive en hel Afhandling om Elektriciteten; der er ikke et Punkt i denne Gren af Videnskaben, som Faraday ikke har gjennemgransket, ført videre fremad eller helt omformet; og der er mange Dele deraf, som han har skabt helt, som utvivlsomt tilhøre ham alene. Men da jeg saaledes ikke kan følge ham i hele den umaadelige Række af Undersøgelser, hvortil han har offret 25 Aars vedholdende Arbejde, saa skal jeg gjøre et Udvalg imellem

hans Opdagelser, hvorved jeg uden at binde mig til den kronologiske Rækkefølge omtaler dem i deres naturlige Orden.

I 1789 havde, som bekjendt, Galvani, der var Professor i Fysik i Bologna, under sine fortsatte Experimenter over Elektricitetens Virkning paa Dyrene til disse Forsøg ophængt nogle Frølaar paa en Kobberkrog, som han ved et rent Tilfælde var kommen til at anbringe paa et Jerngitter. Berøringen af Jernet og Kobberet frembragte stærke og gjentagne Trækninger i Frølemmerne, som man saa springe tilbage, saasnart de ved deres Vægt kom i Berøring med Jernet. Galvani bemærkede fremdeles, at disse Trækninger altid kom igjen, naar man anbragte en Metalforbindelse mellem Frøens Nerver og dens Muskler.

Volta greb med Iver denne Opdagelse, og han viste nu, at saa usikkre, svage og forbigaaende disse Trækninger ere, naar man kun bruger et Metal til at tilvejebringe Forbindelse mellem Nerverne og Musklerne, saa øjeblikkelige, stærke og vedholdende ere Virkningerne derimod, naar den metalliske Ledning bestaaer af to Metaller. Medens Galvani mente, at disse Fænomener skrev sig fra en animalsk Elektricitet, der havde sit Sæde i Nerverne og Musklerne, og hvorfor Metalledningen kun tjente til Gjennemgang, saa forklarede Volta dem derimod af en fysisk Elektricitet, der fremkom ved Berøringen af to forskjellige Metaller, ligemeget hvilke. Der herskede i lang Tid delte Meninger mellem Evropas Lærde. Tiden har siden vist, at de havde Ret begge to: Musklerne frembringe virkelig, saalænge Livskraften endnu ikke er fuldkommen udslukket i dem, en vis Elektricitetsmængde; man kan nøjagtig bestemme denne Mængde.

Og paa den anden Side frembringe ogsaa to Metaller, der med den ene Ende stikkes i en svag Syre- eller Saltopløsning og bringes i Berøring med hinanden ved deres Overflader, en betydelig Elektricitet.

Det er almindelig bekjendt, at den voltaske Søjle, som imidlertid blev opdaget, først var dannet af Kobber- og Zinkplader samt vaadt Tøj, bestandig i samme Orden; ved de to modsatte Ender eller Poler af denne Søjle iagttages, som bekjendt, de to modsatte Elektriciteter i forøget Mængde. At man snart gjorde Overfladen større, snart forøgede Metalpladernes Antal, og at man istedenfor Vand betjente sig af Syre- eller Sodaopløsninger er her mindre væsenligt. Men forbinder man de tvende Poler med en Metaltraad, saa opvarmes denne, bliver glødende, brænder eller smelter; den tiltrækker Jernfilspaan, bringer Magnetnaalen til at dreje sig, viser sig med andre Ord som en Kilde baade til Varme og Magnetisme. Hvis man overskjærer Metaltraaden og holder de to Ender nær til hinanden uden at holde dem helt sammen, bliver et sammensat Stof, som anbringes i det Rum, der er ladet tilbage imellem dem, næsten altid sønderdelt i sine Elementer, og ethvert levende Væsen, som sættes i Forbindelse med dem, vil mærke Trækninger i Musklerne.

Det er interessant at gjenkalde i Erindringen en nu forgangen Tid, da Lærerne i Fysik fremstillede den voltaske Søjles hemmelighedsfulde Theori for deres forbavsede Tilhørere. Den blotte Berøring af to Metaller, hed det, fremkaldte, uden at disse selv forandrede sig, vandt eller tabte det mindste, af dette magiske Apparat ligesom Udstrømninger, der i deres Lysevne kunde maale sig med Solens Glands, i Varmeevnen med de voldsomste Forbrændingsmidler, i deres kemiske Virkninger med de

stærkeste Affiniteter, og som for nogle Øjeblikke endogsaa ere istand til at gjenopvække Livets Mekanisme i et afsjælet Lig. Og alle disse Virkninger skulde fremkomme af intet. Af intet skulde Mennesket nu kunne fremdrage Lys, Varme, Magnetisme, mekanisk og kemisk Kraft, ja om ikke Livet selv, dog et Billede af Livet, der lignede godt nok til at give de dristigste Drømme et Skin af Rimelighed. Naar man passiarede fortrolig sammen i Laboratorierne i den Art af Samtaler, hvori Illusionerne til alle Tider have fundet deres Plads ved Siden af Sandhederne, spurgte man hverandre, om da ikke Mennesket nu var udrustet med et Middel, der kunde sikkre ham en evig Ungdom, — eller om han ikke havde gjenfundet den Ild fra Himlen, ved hvis Hjælp der under en ny Prometheus's Haand kunde skabes Liv i Leret.

En sand videnskabelig Theori har siden bortblæst alle disse Sæbebobler af en falsk Opfattelsesmaade. En af vore betydeligste Kolleger, Becquerel den ældre, gav denne mystiske Berøringstheori det første Stød, den samme Becquerel, der selv for sit eget Vedkommende i det vedholdende Studium af Elektriciteten syntes at have fundet et Arkanum til at bevare Legemets Sundhed og Aandens Kraft urørte af Alderens Angreb. Efter ham gav Faraday hin Theori de sidste og stærkeste Stød. Ved en Række Experimenter, alle ledede med det nøjagtigste Kjendskab til Reglerne for den sikkreste Fremgangsmaade i Kemien, har Faraday hævet følgende Principer til en Evidents, der gjør, at man kan stille dem ved Siden af de bedst beviste Sandheder:

Ved enhver kemisk Proces udvikles Elektricitet; den elektriske Strøm fødes i samme Øjeblik, den kemiske

Proces begynder; den ophører, naar denne ender; den svækkes eller tager til, eftersom denne formindskes eller forøges; dens Retning forandres med Retningen af den kemiske Virkning.

Den blotte Berøring af to Metaller, ligemeget hvilke, udvikler aldrig Elektricitet i tilstrækkelig Mængde til at faa nogen Betydning som Elektricitetskilde, om den end frembringer enkelte Spor deraf — efter visse Fysikeres Mening, hvilke dog ikke længere paastaa, at Elektriciteten her skulde fremkomme af intet, om den end var nok saa ringe.

Ligesom Kilden til Dampmaskinens Kraft er i det Stenkul, der forbrændes i dens Ildsted, saaledes kommer Kraften i den voltaske Søjle af den Zinkmængde, som Syrerne forbrænde i ethvert af Søjlens Led. Galvanis oprindelige Experiment finder da sin naturlige Forklaring deri, at Kilden til den Kraft, der bevæger Frølemmerne, ligger i de brændbare Stoffer, der indeholdes i disse Muskler, og som forbrændes af den i deres Blod indeholdte Ilt.

Men der existerer saaledes hverken nogen Berøringselektricitet af praktisk Betydning eller nogen animalsk Elektricitet; de to Fakta, der opdagedes og analyseredes af de lærde Italienere, vare særegne Tilfælde af den ene almindelige Lov: enhver Forbrænding eller rettere enhver kemisk Proces, ligemeget om den foregaaer i uorganiske eller i organiske og levende Legemer, udvikler Elektricitet.

Faraday har ikke blot erkjendt og bevist, hvorfra den Elektricitet frembringende Kraft i Søjlen skriver sig, men han har fremdeles opdaget den Lov, efter hvilken de kemiske Sønderdelinger foregaa, som denne Kraft bevirker.

Det er almindelig bekjendt, at der gives en Fremgangsmaade, hvorved det er lykkedes Jacobi at tvinge Kobber, som er opløst i Syrer, til igjen at iføre sig sin metalliske Natur, til at udskille sig i Former af Statuer eller andre Konstsager og som et regelmæssigt og nøjagtigt Lag beklæde deres fineste Enkeltheder. Det er ligeledes bekjendt, at Elkington og Ruolz have skabt en ny Industri ved at bringe Guld og Sølv til at afsætte sig paa Gjenstande af Kobber, Messing, Bronze eller andre Legeringer som et tætsluttende Lag, der beskytter dem mod Luftens Indvirkning. Det er Voltas Søjle, som udfører disse Vidundere i Nutidens Industri. Men hvor megen Elektricitet skal der til at afsætte et Pund Kobber i Galvanoplastiken, et Pund Guld eller Sølv ved den galvaniske Forgyldning eller Forsølvning? Hvorledes er det muligt at maale eller veje denne Elektricitet?

En absolut Vægtbestemmelse kan der ikke være Tale om; Mennesket kjender kun Tingene i deres Forhold til hverandre; i Naturvidenskaben er der intet, som kan afgjøres paa en absolut Maade. Enhver Maalbestemmelse bestaaer i Sammenligning: et Legemes Vægt bestemmes ved at lægge det paa Vægtskaalen med en anden Vægt, et Legemes Varme- eller Kuldegrad ved Sammenligning med kogende Vand, med smeltende Is eller med frysende Kviksølv, en Kraft ved den Modstander, den har at overvinde; Tiden ved Stjernernes Gang. Saaledes kan ogsaa den Elektricitetsmængde, der er nødvendig til at løse et Legeme af en Forbindelses Baand, kun bestemmes ved at tage et andet Legeme til Sammenligningsmaal.

Faraday valgte nu til Maalenhed i sit Voltameter den Elektricitetsmængde, der maa anvendes for at sønderdele almindeligt Vand i dets Bestanddele. Den samme

Mængde Elektricitet, som sønderdeler 9 Pund Vand og deraf udskiller 1 Pund Brint, vil af andre Iltforbindelser udskille 32 Pund Kobber, 59 Pund Tin, 104 Pund Bly, 108 Pund Sølv osv., det er: et kemisk Atom af hvert af disse Stoffer. Dette smukke Forhold, som Faraday opdagede, og som vor Kollega Becquerel og Matteucci udviklede videre, beviser altsaa, at i Forbindelser af samme Art kræver 1 Atom den samme Elektricitetsmængde for at blive frit, hvad dette Atom saa vejer: et eneste Pund Brint behøver ligesaa meget som 108 Pund Sølv.

Faraday afrundede sin Tanke ved at godtgjøre, at den Elektricitetsmængde, der sættes i Bevægelse ved at 1 Atom Zink i Søjlen omdannes til Zinkilte, netop er den samme som den, der frigjør 1 Atom Brint eller af et hvilketsomhelst andet Metal af dets Iltforbindelse. Kraften er lig med Virkningen, en Grundsætning, som Faraday mere end nogen anden har hævdet.

»Gud har gjort alt efter Tal, Maal og Vægt«. Disse Ord af Visdommens Bog ere nu et Par tusinde Aar gamle; men Kemikerne finde deri bestandig et tro Udtryk for Forholdene, som man i vore Dage har iagttaget dem; det gjælder om Antallet af de Smaadele, hvoraf Legemerne ere sammensatte, om deres Størrelses- og Vægtforhold. Faraday har kun føjet noget nyt til denne gamle Sætning; vi lære af ham, at alle Atomer af samme Orden, hvor forskjellige end ellers deres Natur, deres Form, deres Vægt og deres særegne Egenskaber ere, alle fordre anvendt den samme Kraftmængde for at bryde de Lænker, der binde dem i den kemiske Forbindelse. Disse Love gjøre samtidig Studiet af Elektricitetslæren tiltrækkende og dens Anvendelse let. De have det dobbelte Fortrin ved deres Klarhed at vække

levende Interesse hos Disciplene paa Skolebænkene og at angive den praktiske Arbejder i Værkstedet Maalet paa de Kræfter, som han anvender.

Vi komme nu til den Kreds af Arbejder, hvori Faraday beskjæftigede sig særlig med den inducerede Elektricitet*). Det vilde her overalt være passende, men paa den Plads, hvor jeg idag har den Ære at tale, er det min Pligt at indlede Fremstillingen heraf med et anerkjendende Ord om en af Aragos smukkeste Opdagelser.

Folk, som aldrig have havt Lejlighed til at iagttage det Aandsarbejde, der gaaer forud for en Opfindelse, ane ikke, med hvormange søvnløse Nætter Opfinderen maa betale det Lynglimt, der endelig spreder Skyerne. Jeg seer endnu Arago, syslende med en udmærket Magnet, som han havde bestilt hos Gambey, hvordan han gik og vaagede over Arbejdet paa den og selv ledede dens Opstilling. Den skulde jo blive Udgangspunktet for en ny Række af Iagttagelser over Magnetismen. Alle mulige Forsigtighedsregler vare iagttagne: Kobberstativet, hvori der ikke var Spor af Jern, var massivt nok til at Apparatet ikke kunde rokkes. Saasnart Arago havde modtaget dette saa længselsfuldt attraaede Instrument, kom han ilende ligefra sin Forelæsning paa den polytekniske Skole ind i mit Laboratorium, der stødte op til hans Avditorium. »Kemien formaaer altsaa ikke at opdage, om der er Jern tilstede i en Kobberstang«; med disse Ord faldt han mig ind ad Døren. »Hvad behager? Intet i Verden er lettere.« »Ja da kan Magnetnaalen vise Jern, hvor Kemien ikke kan se Spor deraf«. Jeg

*) Hvad induceret Elektricitet vil sige, forklares nedenfor.

gik med ham hen paa Observatoriet. Berthier havde analyseret det Kobber, som Gambey havde anvendt; han havde ikke fundet Spor af Jern deri. Men nu viste han mig, at Magnetnaalen, der var anbragt paa den finest mulige Maade og af udmærket Arbejde, naar den sattes i Bevægelse, istedetfor da efter 2—300 bestandig kortere og kortere Svingninger at komme tilbage til sin Plads, indskrænkede sig til endogsaa med en vis Modstand at udføre 3 à 4 korte Svingninger, hvorefter den pludselig standsede. Det saa ud, som om Luften havde fortættet sig paa dens Vej og stillede en uoverstigelig Hindring imod den. Arago overlod mig derpaa nogle Prøver af det Kobber, der var anvendt til Stativet, og jeg efterviste med Lethed, ligesom Berthier havde gjort, at der ikke var Spor af Jern deri. I nogen Tid fandt nu Arago Behag i at fremhæve denne overraskende Følsomhed hos Magnetnaalen paa Kemiens Bekostning; men han uddrog senere af det omtalte Fænomen den Slutning, at en Masse af Kobber eller af et hvilketsomhelst andet ikke-magnetisk Stof, naar det anbragtes i en Magnetnaals Nærhed, forsinker eller helt standser dennes Bevægelse. Da han ved ny Experimenter forvissede sig om Rigtigheden heraf, formodede han, at en lignende Masse, som selv var i Bevægelse, nu ogsaa maatte kunne drage Magnetnaalen med i sin Bevægelse, naar den anbragtes i dens Nærhed, og han viste i vor Nærværelse denne forbavsende Virkning.

Rotationsmagnetismen eller Magnetismens Bevægelse var dermed opdaget. Der stod nu kun tilbage at forklare den; men dette forsøgte Arago ikke. Han hørte uden Interesse paa alle de Hypotheser, hvortil hans eget berømte Experiment gav Anledning; og endnu da Faraday

i en af sine bedste Afhandlinger fremsatte en Theori af Rotationsmagnetismen, som ganske tilfredsstillede Fysikerne, var Arago ikke fuldstændig tilfreds med den. Arago havde jo nemlig paavist, at alle Legemer uden Undtagelse, ligemeget om de vare magnetiske eller ikke, om de vare ledende for Elektriciteten eller isolerende, naar de stilledes i Nærheden af en Magnetnaal, formindskede Hurtigheden af dennes Svingninger. Men deraf, at de ikke ledende Legemer ogsaa havde denne Egenskab, sluttede han, at hans Experimenter ikke kunde forklares, som Faraday vilde det, af forbigaaende Strømninger, der fremkaldtes af Magnetnaalen selv i de bevægede Legemer, der vare anbragte i dens Nærhed.

Men Faraday skulde senere supplere sin Forklaring ved en dobbelt Opdagelse, først af Induktionen, dernæst af Diamagnetismen. Han skulde nærmere bestemme Virkningen af magnetiske Strømme og vise, at alle Legemer i Naturen paavirkes af Magnetismen.

Det er i vore Dage almindelig bekjendt, at Videnskaben og Industrien benytte 3 Slags Elektricitet: den, som udvikles af de gamle Elektrisermaskiner med Glasplader, den, som dannes i Voltas Søjle, og den, som frembringes af Induktionsmaskinen. De gamle Elektrisermaskiner forskaffe en ringe Mængde Elektricitet, men af saa stor Spænding, at den, naar den forlader det Legeme, hvori den er opsamlet, for at gaa ned i Jorden, bryder enhver Modstand, den møder paa sin Vej. Voltas Støtte giver en uhyre Mængde Elektricitet, men dennes Spænding er saa svag, at den virker paa Legemerne, som om den gik fra Atom til Atom. Den kan vanskelig gjennembryde større Luftlag. Elektrisermaskinernes og Skyernes Elektricitet virke ved deres Spænding, Søjlens ved sin

Mængde. Det skulde falde i Faradays Lod at opdage den 3die Slags Elektricitet, som forene de to foregaaendes Egenskaber; ligesom den første giver den lange og stærke Gnister, ligesom den sidste gjennemtrænger den Legemerne, opvarmer, smelter og sønderdeler dem.

Her er ikke Stedet til at undersøge, hvorledes Elektricitet fremkommer ved Gnidning af en Glasplade eller ved Opløsning af et Metal: saa meget er klart, at ved disse to Slags Elektricitet gaar intet iforvejen, som ligner et elektrisk Fænomen. Anderledes med Induktionselektriciteten. Som dens Navn antyder, fremkaldes den af en anden Elektricitet. Naar et Legeme gjennemstrømmes af Elektricitet, seer man den elektriske Strøm spejle sig i et andet Legeme; ja Virkningen er ganske som i et Spejl: hvad der er højre i Originalen er venstre i Spejlbilledet.

Naar man lader en elektrisk Strøm uafbrudt gaa igjennem en Kobbertraad og parallelt med denne udspænder en anden Kobbertraad, hvis Ender ere indbyrdes forbundne, men som hverken staaer i Forbindelse med den første Traad eller med Elektricitetskilden, viser den sig ingen paafaldende Virkning. Men afbryder man Strømmen i den første Traad eller lader man den virke paa ny, saa vil, ved hver Afbrydelse eller hvergang den paa ny sættes i Virksomhed, den anden Traad blive istand til at dreje en i dens Nærhed ophængt Magnetnaal, et synligt Tegn paa, at den gjennemstrømmes af en elektrisk Bevægelse.

I det Øjeblik den oprindelige Strøm begynder, fremkaldes en Strøm i modsat Retning i den influerede Traad; i det Øjeblik den ophører, vil den derimod frembringe en afledet Strøm i samme Retning som den op-

rindelige Strøm. Ved at nærme en Magnetpol til en Kobbertraad eller fjerne den derfra, fremkaldes aldeles tilsvarende elektriske Strømme i Traaden. Faraday har saaledes udfyldt Ampères Tanke; han har lært os at omdanne Magnetisme til Elektricitet ved en Række Forsøg, som have gjort de to Kræfters Identitet aldeles klar. Ja han er gaaet endnu videre. Idet han med Ampère opfattede Jorden som en stor Magnet, har han benyttet sig af den til at fremkalde Induktionsstrømme i Kobbertraade, der vare anbragte paa passende Maade. Af Magneter og af Jorden selv har han uddraget Elektricitet.

I alle Lærebøger i Fysik lære Eleverne i vore Skoler, hvorledes Faraday har underkastet Induktionsstrømmen en experimentel Undersøgelse, der paa engang udmærker sig ved Logik, Simpelhed, Sikkerhed og Dybsind; hvorledes det er lykkedes at lade den oprindelige Strøm afvekslende høre op og begynde med den yderste Hastighed og at bringe alle de modsatte Strømninger til at virke i samme Retning, og hvorledes den afledede Strøm forstærkes, naar man vinder de to Traade op i Spiraler, den ene udenom den anden, og i den inderste Spiral anbringer en Cylinder af blødt Jern eller endnu bedre et Bundt Jerntraad.

For at tydeliggjøre den praktiske Vigtighed af Faradays Opdagelse, betragtet som en ny Elektricitetskilde og som et nyt og vigtigt Hjælpemiddel for Videnskab og Industri, behøver jeg kun at sige, at det er den, der har skabt Pixiis, Clarkes og Ruhmkorffs berømte Maskiner, hvis Gnister ere sande Lynstraaler og istand til at gjennembore Glasmasser paa 4 Tommers Tykkelse.

Det er vel værd at lægge Mærke til, at de tre forskjellige Former, hvorunder Elektriciteten er frem-

traadt for den videnskabelige Iagttagelse, alle i de første Forsøg, der anstilledes med den, vare langt fra at love, hvad de siden have holdt. Af det lille Stykke Rav, som tiltrækker Støv eller Halmstraa, naar det gnides med et tørt Klæde, have siden disse store Maskiner eller elektriske Batterier udviklet sig, der endog kunne slaa en uforsigtig Experimentator ihjel paa Stedet; og ved det samme Middel saa Franklin sig istand til at forklare Tordenen og til at frarøve Himlen dens Lyn.

Sulzer havde bemærket, at naar man lagde et Stykke Sølv paa Tungen og et Stykke Kobber under den og derpaa lod Enderne af disse Stykker berøre hinanden, saa følte man en ejendommelig Fornemmelse. Deraf fandt Volta Principet til sin Søjle og opdagede saaledes en hel ny Kraft, som sønderdeler alle Legemer i deres Bestanddele, isolerer Kaliumet, frembringer et Lys, der i Klarhed kan sammenlignes med Solens, en Varme, der overgaaer den stærkeste Ilds, og en fysiologisk Indvirkning, som intet levende Væsen kan udholde! Hvor vidt ere vi ikke allerede naaede ud over Sulzers ubetydelige Experiment! Og denne Kraft efterligner nu fremdeles alle Livskraftens materielle Virkninger hos et Dyr, som nylig er dræbt, den gjenopliver Minespillet i Ansigtet paa en halshugget, fornyer Aandedrættets Spil i Brystet paa hans hovedløse Krop, giver hans Arme athletiske Muskelbevægelser, og, hvis Hænderne finde et Støttepunkt, rejser den ham i Vejret, medens Fødderne røre sig i krampagtige Trækninger.

Og nu Induktionselektriciteten, der i sin Oprindelse er saa ringe, at den næsten er umærkelig, er det ikke den, der har leveret Principet for de frygtelige Apparater, der sprængte Peihos uhyre Estakader og saaledes lagde Vejen til Peking aaben for vor Armee? Og den elektriske

Telegrafs Apparater, hvis Virkninger overgaa alle Vidundere, som man tidligere med den dristigste Indbildningskraft havde kunnet forestille sig, ogsaa de grunde sig paa den samme Opdagelse.

Jeg har altid i Sagnet om Æblet, der faldt ned og ved sit Fald aabenbarede Newton Principet for den almindelige Tiltrækningskraft i Universet, seet et populairt Udtryk for den almindelige Sandhed, at det er de smaa Fænomener, der oplyse os; de store blænde mere end de lyse. Fra Menneskehedens tidligste Tider har Ilden været bekjendt; i tretusinde Aar har man blødgjort Jernet i Smedien, og dette Metal har sprudet Gnister under Hamrens Slag; Ilden har fortæret hele Skove og Byer. Men det er dog ikke af disse storartede Forbrændinger, at Mennesket har lært, hvorledes Forbrændingen af de brændbare Stoffer foregaaer; nej det er af Kviksølvet, af dette Metal, der brænder uden Lys, uden Varme, som fordrer hele Dage til paa sin langsomme, fredelige Vis at virkeliggjøre, hvad Kullet og Jernet kun bruge et Par Sekunder til; af denne Forbrænding udfandt man Principet for den sande Forbrændingslære, ved hvis Opdagelse Lavoisier gjorde Revolution baade paa Videnskabens og paa Industriens Omraade.

Man fortæller, at Empedokles skal have styrtet sig ned i Ætnas Krater af Fortvivlelse over ikke at kunne forklare sig den virkende Kraft derinde. Davy, Gay-Lussac og Humboldt have undersøgt Vesuv midt under Udbrud. Men først nu, efterat vore to Kolleger, Boussingault i Amerika og Charles Sainte-Claire-Deville her i Evropa, have havt den heldigere Ide at studere de mørke Fænomener, der gaa forud for, ledsage og følge

efter Vulkanernes Udbrud, ere vi komne nærmere til en Forstaaelse af disse Oprør i Jordklodens Skorpe.

Nordlysene have til alle Tider vakt de Rejsendes og Digternes Begejstring; mange udmærkede Lærde ere rejste højt opmod Polerne for at udgrunde deres Hemmelighed. Men først Arago har Æren for at have opdaget deres elektromagnetiske Natur; og han havde dog kun deres Virkninger i saa lang en Afstand at gaa efter, intet for sine Øjne uden deres Indvirkning paa Magnetnaalene i Observatoriet i Paris. Han drev det til paa et bestemt Klokkeslet at angive Forekomsten af et Nordlys, bestemme dets Varighed og dets Styrke, alt uden at forlade sit Værelse, paa en Tid, da der ikke var Spor af Lys paa Paris's Himmel og Nordlysstraalerne kun havde vist sig hele Hundreder af Mile borte fra vor Horisont. Observatorierne i Nordpolens Nærhed saa Fænomenet uden at forstaa det; Arago forstod det uden at se det.

De store Fremskridt i Videnskaben skrive sig for det meste fra næsten ganske umærkelige Smaating, som iagttages med fine Instrumenter, maales med Nøjagtighed, kontrolleres og forfølges i sine Konsekventser med udholdende Eftertænkning. Hvo der troer, at det i Studiet af Naturen er de store Lejligheder, der frembringer store Ting, han tager fejl. Det gaaer med Spiren til en Ide, som med Spiren til et levende Væsen; den forbliver usynlig, indtil den finder sin Plads beredt, og den kommer da frem ligesom et saadant: spagt, skrøbeligt og skjult.

Induktionselektriciteten er det, der i fortyndet Luft eller i Dampe af ringe Spænding frembringer disse lysende Farver, som more vore Børn, og som endnu den Dag idag forbavse Fysikeren. Og til Induktionselek-

triciteten tyer man atter for at antænde de frygtelige Miner, der sprænge Bjerge, og de undersøiske Sprængningsredskaber, der faa Krigsskibe til at springe i Luften og omgive Havnene med en usynlig, men uigjennemtrængelig Forskandsning. Det er fremdeles deres Virksomhed, som Lægekunsten anvender, og som den i Modsætning til den ældre Elektriseringsmethode benævner Faradisation; medens de til hin anvendte Apparater altid lagde Vanskeligheder ivejen for den hertil nødvendige Gradation i det uendelige, er denne overmaade let at iværksætte ved Induktionsapparaterne; i et Øjeblik kan man gaa over fra de fineste elektriske Berøringer til de voldsomste Stød.

Man har gjort to interessante Anvendelser af de elektromotoriske Maskiner, der bero paa Induktion, idet mægtige Magneter i Spiraler af Kobbertraad fremkalde elektriske Strømme, der samles og benyttes. I den galvaniske Forsølvning og Forgyldning er det disse Strømme, der bringer Metallet til at afsætte sig. Paa Cap la Hève anvender Bestyrelsen for Fyrtaarnene dem med stor Besparelse til at holde de Kulspidser glødende, der nu paa en saa glimrende Maade erstatte de gamle Olielamper.

Kunsten at forvandle den mekaniske Kraft til Elektricitet er da opdaget af Faraday og gjort praktisk anvendelig af hans Efterfølgere, som støttede sig til hans Ideer; den eneste Udgift ved en elektromagnetisk Maskine er nu Stenkullet, hvorved den Dampkraft frembringes, der nærmer Kobberspiralerne til Magnetpolerne eller fjerner dem derfra; Magneterne ere saaledes blevne en rig Kilde til anvendt elektrisk Kraft. Det er noksom bekjendt, hvor talrige Forsøg man har gjort paa at forvandle Elektriciteten til mekanisk Kraft; og det er be-

kjendt, at de alle have været frugtesløse. I Principet er intet i Verden lettere; men i Praxis er intet mindre anvendeligt; den mekaniske Kraft koster lidet, Elektriciteten er dyr; det er derfor ligesaa naturligt at anvende den mekaniske Kraft til at frembringe Elektricitet, som det er unaturligt at ville bruge Elektriciteten til Bevægekraft. For at bruge en Sammenligning kunde man sige, at det er ligesaa ufornuftigt at ville forvandle Elektriciteten til mekanisk Kraft, som det vilde være at forvandle Diamanter til Kul; det er bedre at gjøre det omvendte.

Sir Robert Peel havde af Hensyn til de store Tjenester, som Faraday havde ydet ved sine mærkværdige Opdagelser af Søjlens Theori, af Induktionen og af Luftarternes Fortætning, tænkt paa at tilbyde ham en aarlig Pension; men han havde endnu ikke faaet iværksat denne sin Plan, da han traadte ud af Ministeriet. Hans Eftermand, Lord Melbourne, vilde gjennemføre den, men ønskede, naturlig nok, at se vor berømte Kollega, som han ikke kjendte personlig. Istedenfor Taksigelser, som Ministeren havde ventet sig, forbavsedes han imidlertid ved at støde paa ganske uventede Skrupler hos Faraday. Faraday syntes, at han dog endnu var ung nok til selv at fortjene sit Brød, og at han ikke havde Ret til af Landet at modtage en Betaling, hvorfor der ikke fordredes nogen bestemt Beskjæftigelse; nogle Utaalmodighedsudbrud, der undslap Lord Melbourne, slog Hovedet paa Sømmet; Faraday, som følte sig krænket i sin Værdighed derved, afslog rent ud at modtage den tilbudte Pension, og Statsmanden, der fra først af havde leet ad dette sjeldne Tilfælde, indsaa efter at have indhentet nærmere Underretning, at det ikke var noget at le over, at han

havde taget Fejl. Han vilde da gjøre det godt igjen; han indledte nye Underhandlinger med Faraday. Faraday svarede, »at det nu kun var muligt, naar Ministeren vilde gjøre ham en Undskyldning, men dette hverken turde eller vilde han fordre«. Ministeren svarede med at tilskrive ham et ligefremt, aabent, undskyldende Svar; dermed var Sagen endt, Ministeren og den lærde havde lært at kjende og højagte hinanden.

Skulde der vel gives nogen, som ikke i sin Barndom har interesseret sig levende ved Fortællingerne om de elektriske Fisk? Den mærkværdigste blandt disse er nu visselig den elektriske Aal; en af Humboldts livfuldeste Fremstillinger omhandler denne:

»At fiske elektriske Aal«, siger han, »er meget vanskeligt, naar det skal foretages med Gavn, fordi disse letbevægelige Fisk ved den mindste Larm bore sig ned i Dyndet; til vor største Overraskelse høre vi nu af Indianerne, at de skulle ud at fiske disse Dyr med Heste. De komme virkelig ridende med omtrent 30 Heste ned til det Morads, hvori Aalene befinde sig; de pidske Hestene ud i Moradset. Vækkede ved Hestenes Stampen komme Fiskene frem af Mudderet; Larmen hidser dem til Kamp. Man seer nu de sorteblaa Aal, der vel have en Længde af 5 Fod og ligne store Vandslanger, svømme op til Vandets Overflade og trykke sig ind under Bugen paa Hestene. Der udvikler sig en Kamp, som Indianerne ved deres vilde Skrig gjøre end mere hidsig. Aalene, som blive rasende ved den stærke Støj, forsvare sig ved gjentagende at udlade deres elektriske Batterier. Man seer flere Heste bukke under for de voldsomme Stød; fortumlede af de stærke og hyppige Slag forsvinde de under Vandet; andre sees pustende, med opretstaaende

Manke og store stirrende Øjne, der udtrykke Dødsangst, at rejse sig og at undfly Stormen; aandeløse naa de Strandbredden, hvor de snuble ved hvert Trin og tilsidst falde som døde om i Sandet. I mindre end 5 Minutter vare to Heste druknede paa denne Maade; men saa splittedes efterhaanden de udmattede Fisk, trak ind mod Strandbredden og lode sig harpunere uden Modstand og uden nogen ubehagelig Fornemmelse for Fiskeren, naar denne kun havde sørget for, at det Reb, der var bundet om Harpunen, var fuldkommen tørt.«

Den polytekniske Anstalt i London havde forskrevet sig en elektrisk Aal fra Amerika for at trække Besøgere til sit Museum, og Bestyrerne viste Faraday den Opmærksomhed at give ham fuldstændig Raadighed over dette ligesaa sjeldne som ejendommelige Dyr, det eneste Exemplar, som endnu var seet i Evropa. Faraday misbrugte ikke denne Tillid; ved hans sjeldne Udholdenhed lykkedes det ham at uddrage alle de Resultater for Videnskaben, som denne kunde fordre, uden et eneste Øjeblik at sætte Dyrets Liv i Fare ved uforsigtige Forsøg. Denne Fisk var blind. Den gjorde Runden i sit Bassin langsomt, regelmæssig som en Maskine, uden Ophold og, at se til, som om den intet sandsede; og dog viste den sig ligesaa aarvaagen som behændig! Naar man sænkede en levende Fisk ned lige midt i Bassinet, altsaa saa langt borte som muligt fra den store Aal, blev hin i samme Øjeblik, den berørte Vandets Overflade, ramt af Slaget, og man saa den flyde ubevægelig om paa Ryggen; i dette Øjeblik standsede Aalen sin Kredsgang, nærmede sig til Skuepladsen, lukkede Munden op og udsendte ved en kraftig Aandedrætsbevægelse en Strøm, der førte dens Bytte, som den ikke havde seet, lige ind i

Gabet paa den med Hovedet forrest, hvorpaa Aalen slugte den med Hud og Haar. Derefter begyndte den igjen lige ufortrødent paa sin afbrudte Runde.

Naar man har været med til at fiske elektriske Rokker paa vore Kyster, er man forbavset over, at vore Fiskere kunne have en saadan Skræk i Blodet for dem, og over de latterlige Fabler, som de vide at fortælle om dem. Men naar man engang har faaet et Stød af hin gamle blinde Karl, saa vil man ikke længere føle sig fristet til at beskylde Humboldt for at have overdrevet i sin ovenanførte Skildring.

Faraday fik nu af dette til hans Disposition stillede Dyr et nyt Bevis for, at de Virkninger, som frembragtes af dets organiske Apparat, ere identiske med dem, Elektriciteten fremkalder. Den elektriske Strømning i Aalen forskaffede ham baade Gnister og magnetiske og kemiske Virkninger, kort sagt, hele den sædvanlige Række af Fænomener, som frembringes af Elektriciteten, ligesom Rokkerne have gjort i de Experimenter, som Matteucci og andre italienske Lærde foretoge med dem. Men den Tid var nu forbi, da Studiet af den dyriske Elektricitet forvirrede Aanderne og vakte grændseløse, utopiske Forhaabninger. Faraday bemærkede engang i den Anledning til mig: »Eftersom de levende Væsener udvikle Varme, og det en Varme, der er ganske identisk med Varmen i vore Ildsteder, hvorfor skulle de da ikke kunne udvilke en Elektricitet, der er identisk med Elektriciten i vore Maskiner? Men ligesaalidt som den saaledes udviklede Varme, der er nødvendig for Livet, ligesaalidt som den er Livet selv, ligesaalidt er Elektriciteten det. Som Varmen, som den kemiske Proces,

saaledes er Elektriciteten et Middel for Livet, hverken mere eller mindre.«

Det være mig tilladt her ogsaa at anføre et Par Notitser af en Dagbog, som Faraday holdt paa en Rejse, som han kort efter dette Møde med mig foretog sig i Schweiz for sin Sundheds Skyld. Man vil deraf skjønne, hvorledes hans dristigste videnskabelige Ideer standsede ved de Grændser, hvor Menneskets Afmagt træder frem, og derfor uden Vanskelighed lode sig forene med hans dybe, religiøse Overbevisning, ligesom ogsaa Videnskabsmandens rolige og kolde Ræsonnementer aldrig stækkede den livlige og begavede Fantasies Flugt hos ham. Han opholdt sig i Interlaken og gjorde derfra ofte Udflugter til Giessbachfaldet ved Brienzer-Søen. »Jdag«, skriver han engang i sin Dagbog, »skummede alle Vandfaldene, og Luftstrømmen derfra var saa stærk, at vi ikke kunde komme dem nær. Midt i den tætte Støvregn, der hævede sig fra alle Sider, viste der sig prægtige Regnbuer; i Baggrunden af et af de vældigste Fald var der især en, der udmærkede sig ved sin Skjønhed og ved sit straalende Lys. Rundtomkring den var alt i Bevægelse og Uorden; Damptaagerne og Dugskyerne, der dannede sig af Stænkene, snoede sig omkring som rasende, de kastedes og brødes paa den samme Klippe, over hvilken Regnbuen hvælvede sig. Men denne blev paa sin Plads, lige glimrende og straalende, som en ren Aand, fast i Troen og stærk midt i Lidenskaberne, som storme ind paa den; den skjultes kun for atter at vise sig. Urokkelig støttet paa sin Klippe, syntes den ligesom i Noahs Dage at afspejle og udstraale det nye Haab, der strømmede fra oven ned igjennem den; og de ophidsede Vandskyl, der styrtede sig over den og truede

med at udslette dens Farver, tjente kun til endmere at forhøje disses Glands og at forøge Fænomenets Ro og Skjønhed.«

Kort efter denne Tid oplevede Faraday en af de største Glæder i sit Liv; thi jeg ved, at han betragtede den Ære, vort Akademi viste ham ved at optage ham som udenlandsk Medlem, som en af de lykkeligste Begivenheder, der indtraf for ham. De Vidnesbyrd om Ærbødighed og Sympathi, som han mødte overalt, hvor han kom hen, rørte ham i høj Grad. Racine undskylder sig i Fortalen til Bajazet, fordi han her har skrevet en Tragedie over et Emne af den nyere Historie; men han bemærker derved, at Afstanden ligesaavel som Tiden fjerner Begivenhederne fra os. Faraday havde uden Tvivl en lignende Tanke, at nemlig de Stemmer, som komme til os langt borte fra, ere ligesom Forløbere for Efterverdenens Dom; og medens han viste sig temmelig ligegyldig overfor de Hædersbevisninger, som hans eget Land saa gjerne havde villet give ham, gjemte og mærkede han sig omhyggelig alle Tegn paa Anerkjendelse, der kom til ham fra den øvrige Verden; han opskrev den nævnte Udmærkelse i sin Dagbog som en af »de lykkelige Begivenheder og værdifulde Minder, der mærkede hans Liv netop i den samme Tid af Aaret, da han fejrede Mindet om den lykkeligste af dem alle, sit Ægteskab med sin trofaste Hustru«; det er Hjertet, der her taler paa sin egen rørende Vis. Og Fru Faraday, hvem han altid omgikkes paa engang med Kjærlighed og med en udsøgt Ridderlighed, blev ikke skinsyg over denne Sammenstilling; men vi, som have været Øjenvidner til deres skjønne Samliv, kunne vidne, at han ved den netop viste, hvor højt kan skattede den ham viste Ære.

Faraday skulde afslutte sin videnskabelige Bane med to store Opdagelser: Magnetismens Indvirkning paa Lyset og Diamagnetismen.

I et Brev, som han tilskrev mig den 17de Januar 1845, anmeldte han mig den første af disse betydningsfulde Begivenheder og overdrog mig at give Akademiet Underretning desangaaende. Det hed heri: »Naar man lader en plansat Lysstraale*) passere et gjennemsigtigt Legeme, som er anbragt mellem Polerne af en Magnet, saaledes at den Linie, der forener Magnetpolerne er parallel med Lysstraalen, saa vil dennes Svingningsplan drejes. Naar man bringer Magnetpolerne til at skifte, vil Straalens Svingningsplan drejes i modsat Retning.«

»Jeg seer deri«, tilføjede han, »en ligefrem magnetisk Indvirkning paa Lysstraalen selv; men flere af mine Venner, der rigtignok ikke have været istand til at tage alle de Fakta, som jeg har iagttaget, i Betragtning, ere af den Mening, at dette Fænomen ikke beviser noget saadant. Skjøndt jeg bliver ved min Mening, erkjender jeg saaledes dog, at den mulig kunde være urigtig.«

Disse Venner, som Faraday havde konfereret med, mente, at hans stærke Magneter bevirkede en Forskydning eller Vridning i de materielle Dele af de gjennemsigtige Legemer, og meddelte dem i et enkelt Øjeblik de

---

*) Man antager, at en Lysstraale bestaaer af meget hurtige Svingninger i et yderst fint Legeme, Ætheren. I en almindelig Lysstraale foregaa disse Svingninger i alle mulige Retninger, men altid lodret paa Lysstraalens egen Retning. Men en saadan Straale kan ved særegne Midler spaltes i to andre. Hver af disse have alle deres Svingninger liggende i samme Plan, og disse to Planer staa lodrette paa hinanden. Saadanne Lysstraaler kaldes plansatte, og man har Midler til at bestemme en plansat Lysstraales Svingningsplan. O. A.

Egenskaber, som Sukker og visse Arter af Kvarts altid besidde. Hans smukke Forsøg viste da paa ny magnetiske Strømmes Virkning paa legemlige Atomer, men intet videre. Faraday selv antog aldrig denne Forklaring og mente, at følgende Forsøg noksom modbeviste den. Hvis Magneten virkelig drejede Legemet i en bestemt Retning og derved gjorde det analogt med de Legemer, der have en naturlig Evne til at dreje en plansat Lysstraales Svingningsplan, saa vilde altsaa den Straale, der passerede det gjennemsigtige Legeme f. Ex. fra venstre til højre, faa sit Svingningsplan drejet en bestemt Vinkel. Men lader man nu Straalen gaa samme Vej tilbage, fra højre til venstre altsaa, maa dens Svingningsplan drejes netop ligesaa meget tilbage og følgelig falde sammen med det oprindelige. Saaledes er Forholdet nemlig ved en Kvartsplade eller et andet lignende Legeme. Faraday beviser nu, at under Magnetismens Indvirkning ere Afvigelserne saa langt fra at ophæve hinanden, at de tvertimod adderes. Efter 3, 4, 5 Gjennemgange i samme eller modsat Retning, det er ganske ligegyldigt, bliver Svingningsplanets Afvigelse 3, 4, 5 Gange saa stor.

Faraday viste mig disse mærkelige Forsøg, og da han kom til dette, gned han sig i Hænderne af Fornøjelse, hans ildfulde Øjne, hans livlige Aasyn bare Vidnesbyrd om den Lidenskab, hvormed han stræbte efter Sandhedens Erkjendelse.

Der skeer da noget mere i dette mærkelige Forsøg end en Forskydning af de materielle Dele. Om Magnetismen virker paa selve Ætheren eller forandrer det naturlige Forhold mellem Æther og Stof, vil Fremtiden afgjøre. Saameget synes vist, at den magnetiske Kraft virker direkte paa Lyset, siden den altid paavirker Lys-

straalen paa samme Maade og drejer dens Svingningsplan i samme Retning. Men ligesaa sikkert er det, at Stoffet i dette Tilfælde er Mellemled; thi i det tomme Rum indtræder Fænomenet ikke, og ved forskjellige gjennemsigtige Legemer er Virkningen vel konstant for hvert enkelt, men forskjellig i Størrelse, ja selv i Retning efter Legemernes forskjellige Natur.

Men denne saa mærkelige og uventede Opdagelse, hvis Betydning man endnu er langtfra at ane, førte Faraday til Erkjendelsen af en af Stoffets almindelige Egenskaber.

En talentfuld fransk Dilettant, Lebaillif, havde fundet, at Vismut vel paavirkes af Magneten, men ikke paa samme Maade som Jern: istedenfor at tiltrækkes bliver det frastødt. Faraday beviste nu, at de to Maader, hvorpaa Magneten indvirker paa Jern og Vismut, ere særegne Tilfælde af en almindelig Lov. Nogle Legemer som Jern, Nikkel, Kobolt, Mangan, Platin tiltrækkes af Magneten, andre frastødes, saa at, hvis Virkningen var stærk nok, vilde en Magnetnaal, dannet af et af disse Legemer, ikke stille sig i Retning af Nord og Syd, men i Retning af Øst og Vest. Magnetismen paavirker hele Naturen. De gamle kjendte kun Magnetjernet*); de nyere Fysikere have i lang Tid begrændset Magnetismens Virkning til Jern og Staal og senere medtaget enkelte andre Metaller; Faradays Arbejder godtgjøre, at alle Metaller, alle faste Legemer, alle Vædsker, ja selv alle Luftarter paavirkes af Magnetismen. Nogle forholde sig som Jern, stille sig altsaa parallelt med Jordaksen, andre derimod

---

*) En i Naturen forekommende magnetisk Iltforbindelse af Jernet.
O. A.

som Vismut, Bly, Sølv, Kobber, Guld stille sig parallelt med Ækvator.

Det er da ikke blot Magnetnaalen, som paavirkes af de magnetiske Strømme. Luften, som omgiver os, er magnetisk paa samme Maade som Jernet; det er nemlig dens Ilt, der paavirkes, som det er eftervist af vor Kollega Edmond Becquerel, der saa grundig har studeret Luftarternes Magnetisme. Hvis vor Atmosfære var fortættet paa Jordens Overflade vilde den udøve samme Virkning som et papirstykt Jernlag. Brinten derimod forholder sig som Vismut, den er diamagnetisk; det samme er Tilfældet med Vand baade i flydende Tilstand og som Is. De organiske Legemer, Frugter, Blodet, Kjødet forholde sig som Vand. Saaledes bliver i det levende Væsen alle Væv og alle Vædsker paavirkede af Magnetismen. Forsvarerne af en dyrisk Magnetisme kunne da smile ad Videnskabsmændene og deres Vantro; men det gaaer her som overalt: mellem dem og Videnskaben er det kun Navnet, som er fælles.

Her er ikke Stedet til at udvikle de Undersøgelser, hvortil Faradays Forsøg over den almindelige Magnetisme have givet Anledning. Men man kan anbefale dem, som ville sætte sig nøjere ind i denne vigtige Gjenstand, at tage den Opfattelsesmaade til Udgangspunkt, som har ledet Faraday selv ved hans Undersøgelser. Han antager, at en Magnets Poler ligesom udstraale Kræfter i rette Linier, som, selv usynlige, vise sig ved de divergerende Linier, hvori Jernfilspaan ordne sig paa et Blad Papir, hvorunder man lægger en stærk Magnet. Jern og i det hele de magnetiske Legemer tvinge nu disse Kraftlinier til at konvergere, og naar et magnetisk Legeme ophænges frit, drives det henimod Kræfternes

Midtpunkt. Vismut, Kobber og overhovedet de diamagnetiske Legemer bringe Kraftlinierne efterhaanden til at divergere og fjernes efterhaanden selv fra Kræfternes Midtpunkt.

Lader os nu forsøge i al Korthed at sammenfatte Faradays mindeværdige Opdagelser i Elektricitetslæren.

Han har gjort det utvivlsomt, at enhver kemisk Virkning er Kilden til en tilsvarende Elektricitetsudvikling, som er den samme for alle Atomer af Stoffer, som danne analoge Forbindelser.

Han har lært os at kjende en ny Form af Elektricitet, som er den billigste, den kraftigste, den mest handelige, den bøjeligste og i sine Virkninger mest omfattende, nemlig Induktionen.

Han har faststillet det Forhold mellem Magnetisme og Varme, som ældre Fænomener havde ladet ane.

Han har opdaget, at Magnetismen virker paa Lyset, og naar det ikke er lykkedes ham omvendt at paavise en Indvirkning af Lyset paa Magnetismen, saa har han i det mindste brudt Vejen.

Han har eftervist en almindelig Indvirkning af Magnetismen paa alle Legemer, faste, flydende og luftformige, livløse og levende.

Han har da ved uomtvistelige Experimenter, som siden ere blevne saa populære, godtgjort, at Magnetismen virker paa Stoffet i alle Former og paa Kraften i alle de Former af den, vi kjende: Lys, Varme, Elektricitet, mekanisk og kemisk Kraft.

Han har ikke opdaget det Forhold mellem Magnetismen og Tyngden, som saa længe, for ikke sige bestandig, har været søgt. Men hvis dette sidste Træk mangler i dette Billede af hans Livsvirksomhed, hvis han

end ikke heri har fyldestgjort sin Overbevisning om Kraftens Enhed, saa har han banet Vejen for mere lykkelige Efterfølgere.

Dette korte Overblik er nok til at vise den Forandring, der er foregaaet i Fysikernes Anskuelse siden 1819, en Forandring der blev varslet ved Ørsteds mindeværdige Opdagelse og ved Fresnels første Arbejde over Lysets Brydning. Istedenfor en Udstraaling af uvejelige Stoffer, hvorved man tidligere forklarede de Egenskaber, Lyset, Varmen, Elektricitet og Magnetisme besidde, have vi faaet et System af Svingninger eller Bevægelser, som nu forklare alt. Det givne Overblik viser ogsaa, hvilken betydningsfuld Del Faraday har i denne Revolution.

Foruden Ørsted, der ved sin gjennemtænkte Overbevisning om Identiteten af de kemiske og de elektriske Former, fortjente og opnaaede at blive udødelig som den første, der godtgjorde den elektriske Strøms Indflydelse paa Magnetnaalen, have blandt dem, der ikke længere høre blandt de Levendes Tal, Franklin, Coulomb, Galvani, Volta, Arago, Ampère og Faraday indskrevet deres Navne i Elektricitetens Historie.

Ampère og Faraday indtage en særegen Plads i denne straalende Syvstjerne; de have, hver fra sit Udgangspunkt, ikke blot opdaget nye Fakta, men samlet dem og indordnet dem under nye Love; og naar engang Elektriciteten finder sin Newton, saa vil man kunne kalde Ampère dens Kepler og Faraday dens Galilei. Naar Mindet altid med Glæde dvæler baade ved Ampères og Faradays Personligheder, saa har det en særegen Interesse at sammenligne disse tvende af Naturen saa forskjellig begavede Mænd, der dog ved deres Talent og

deres Arbejder kom til at staa ved hinandens Side i Historien. Nu er det saaledes, at hvad den ene har gjort, det kunde den anden ogsaa have gjort: de ere uadskillelige saavel i en Skildring af den videnskabelige Udvikling, som Elektriciteten har gjennemgaaet, som i alle deres Erindring, der have seet dem begge arbejde paa denne Udvikling. Og dog, hvilken Forskjel var der ikke i alle Henseender mellem disse to store Genier, i deres Opdragelse, i deres Levemaade og selv i deres Forhold til den Natur, hvorover de begge granskede; deres hele Studium var forskjelligt i Udgangspunkt og i Fremgangsmaade. Først naar de stode ved Maalet, mødtes de med hinanden; men der stode de da atter hinanden saa nær, at man ikke vel skulde kunne skjelne imellem de Resultater, som den ene, og dem, som den anden havde opnaaet: der er den samme Korrekthed i Betragtningerne, den samme Storhed i Slutningsrækkerne og den samme Simpelhed i de Formler, hvori de ved deres Arbejder indvundne Sandheder ere udtrykte.

Ampère var høj, noget melankolsk; han var kejtet i sine Bevægelser, langsom i sin Optræden; han var næsten blind, saa det var ham en Anstrengelse at skrive en Linie og en Umulighed at tegne en Cirkel eller et Kvadrat blot nogenlunde nøjagtig. Hans øvede og sikkre Hukommelse fastholdt ålt muligt: Historie og Filosofi, Zoologi, Fysik og Kemi; Vers af franske og latinske Klassikere saavelsom de ubetydeligste Enkeltheder i Jussieus Beskrivelser af Planterne og Cuviers af Dyrene. Hans Distraktion var saa overordenlig, at man endnu i hans Levetid fortalte alle mulige Historier om den; han hengav sig aldeles til sin livlige Fantasi, enhver Pligt var ham forhadt. Hans videnskabelige Liv syntes allerede at

være afsluttet, da Ørsteds Opdagelse kom og kastede en ny Brand ind i hans Studium og vakte i hans Aand nye Kræfter, som ingen, ikke engang han selv, havde anet. I sin Iver for at virkeliggjøre sine Ideer, konstruerede han, der ellers var saa ubehændig, de sindrigste Apparater; han, der selv var saa nærsynet, drev det til ved de mest iøjnefaldende Experimenter at gjøre synlige for alle de nye skjulte Egenskaber ved Stoffet, som den blotte Eftertænkning havde afsløret for hans Aands Øjne. Den gamle Drømmer var bleven greben af det nye som af en stærk Lidenskab, og hans Tanke, der pludselig var løftet op i en højere Sfære, afslørede i Løbet af nogle faa Uger nye Syn paa Magnetens molukulære Bygning, nye Fakta, som han forudsagde med en forbavsende Tænkeklarhed og beviste med apodiktisk Vished, nye Love, der tilsammen danne den hele, nu allerede af Tiden godkjendte Lovbog for den dynamiske Elektricitet.

Faraday var en Mand af Middelstørrelse, livlig og munter; hans Blik var livfuldt, hans Bevægelser hurtige og sikkre, hans Behændighed i at experimentere var uforlignelig. Han var bestemt, nøjagtig, forsømte aldrig sine Pligter. Naar han i sin Ungdom forberedte de kemiske Forelæsninger paa den kongelige Læreanstalt, slog ethvert Experiment saaledes til og svarede saa nøje til Lærerens Tanke og Ord, at man plejede at sige, at Professoren regnede med givet Facit. Da han i sin Alderdom havde opgivet Lærerstolen og igjen var bleven Tilhører, fulgte han med Øjet ethvert Forsøg, var parat til at fremskynde eller standse det, til at raade Bod paa den mindste Uorden, alt uden at være fremtrædende, som om han var en naturlig Regulator, der var et med Docentens Tanke. Han levede i sit Laboratorium, midt imellem

Apparater: han gik derhen om Morgenen og forlod det først om Aftenen, saa nøjagtig, som om det var en Grosserer, der tilbragte Dagen i sine Kontorer. Hele hans Liv var viet en bestandig Syslen med nye Experimenter: han fandt, at det i de fleste Tilfælde var mindre omstændeligt at lade Naturen selv tale end at forsøge paa at gjætte Hemmeligheder. Hans Hukommelse var upaalidelig og lidt svag; men han bødede samvittighedsfuldt derpaa ved altid at optegne i bestemt Orden de Fakta, som han opdagede, eller de Ideer, som udviklede sig i hans Sjæl; han noterede omhyggelig alt saadant, fordi han vidste, at han uden denne Forsigtighedsregel aldrig vilde gjenfinde det i det Øjeblik, han behøvede det. Faraday, som ikke var Mathematiker, var mindre hurtig i at undfange nye Tanker end Ampère; hans Arbejde, der alene grundede sig paa Experimentet, gik langsommere fremad; men ligesom denne hævede han sig til det højeste Overblik over Naturens Rige, og ligesom denne opdagede han en hel Række af sikkre Fakta og af uomtvistelige Love, der for alle Tider ville bevare hans berømte Navn i Elektromagnetismens Historie.

Mellem Ampère og Faraday var der saaledes ved første Øjekast ingen Lighedspunkter; den ene var helt en Tænkningens, den anden en Arbejdets Mand. Hin har mere Lighed med Fysiologen, der gaaer ud fra Livets Love og derfra stiger ned til Kundskaben om Livsorganerne og deres Virksomhed; denne ligner mere Anatomen, der fra det materielle Studium af de organiske Apparater hæver sig til Forstaaelsen af deres Mekanik og til Forklarelsen af deres Rolle i Livsfunktionen. Men skjøndt de gaa ud fra modsatte Punkter, naa de begge frem til det samme Maal; og ingen skulde her formaa

at sige, om den Sandhed, som de meddele, er Frugten af en lysende Tanke, der er bekræftet af Experimentet, eller af et lykkeligt Experiment, der er forklaret ved sikker og paalidelig Eftertænkning. For at bruge en Sammenligning: det er det samme Skuespil, der viser sig for Ørnens Blik, som paa sine Vinger flyver hen over Alpernes Toppe, og for den Rejsende, der langsomt, Skridt for Skridt, arbejder sig op ad deres Skraaninger. Men begge, baade Ampère og Faraday, havde en Digteraare i sig, et aabent Hjerte og en højsindet Aand; de kjendte begge lige lidt til Skinsyge og Misundelse. Ethvert Lysglimt fyldte dem med Glæde, om det kom indenfra eller udenfra, om det udsprang af deres egen Hjerne eller en Medbejlers; Ungdommen fandt i dem begge kjærlige, velvillige og imødekommende Lærere; de glædede sig over enhver fremadskridende Dygtighed. De elskede begge Menneskeheden og dens store Opgaver, arbejdede med paa dens Udvikling og for dens Bestemmelse her paa Jorden. De betragtede sig selv som Redskaber for en højere Villie, for hvilken de bøjede sig i Ærefrygt; og naar de for dem, der kun kjende dem af deres Værker, staa blandt de sjeldne Genier, til hvilke Menneskenes Børn med Stolthed pege op, saa vide de, der have kjendt dem personlig, at de selv stillede sig imellem og regnede sig til Guds ringeste og ydmygste Skabninger.

Ampère var et Universalgeni. Man kjendte ham som en af sin Tids skarpsindigste Mathematikere; men naar man hørte ham i fortrolig Samtale med Jussieu, med Cuvier, med Geoffroy-Saint-Hilaire, thi han holdt meget af at omgaaes Mennesker, saa hviskede man: det Men-

neske, han ved alt, han forstaaer alt, han gjemmentrænger alt!

Faraday vare mere Specialist; ved Begyndelsen af sin Løbebane var han Kemiker, men vendte sig saa lidt efter lidt til Studiet af Fysiken og samlede sig her i Studiet af Elektriciteten. Han var mere udadvendt, saa og hørte fuldt saa vel, som han tænkte. Han holdt ikke af Selskaber og deres Glæder, men han følte sig tiltrukken af de store Naturscener, ofte helt begejstret derover. Naar Solen gik ned paa Landet, naar en Storm rejste sig paa Havets Bred, naar Taagen fortonede sig i mærkelige Former i Alperne, saa kom der Liv i ham; han opfattede da alt indtil det mindste som en Maler, han blev stemt deraf som en Digter, og samtidig forklarede han det som en Lærd. Hans Blik, hans Ord, hans Gestus, alt i ham forraadte da ligesom et indre Slægtskab mellem hans Aand og Aanden i Naturen.

Under sine fortrinlige Foredrag blev han oftere betagen af den samme Begejstring. Med hvilken ædel Varme gav han ikke i et Aftenmøde i den kongelige Læreanstalt i Ebelmens egen Nærværelse, som var dybt rørt derved, en Fremstilling af denne vor hedengangne Landsmands smukke Arbejder om den kunstige Dannelse af Ædelstene! Og en anden af vore berømte Kolleger, Henri Sainte-Claire-Deville, har ikke havt nogen mere begejstret Beundrer af sine glimrende Experimenter, naar han fremstillede Natrium og Aluminium massevis eller smeltede Platin til en straalende og blændende Vædske. Et elskeligt Geni, hvis endnu friske Tab Akademiet i lang Tid vil begræde, Foucault, der i sine Granskninger over Naturen gik frem paa ganske lignende Maade som Faraday, følte sig aldrig lykkeligere end til de Tider, da

han havde denne hos sig som fortroligt Vidne til hans smukke Experimenter. Naar da disse to Mænd, Haand i Haand, med taarevædede, men funklende Øjne takkede hinanden til Afsked, den ene for den Lykke, han havde følt ved at have den anden hos sig, og denne for den Ære, der var vist ham, — jeg tilstaaer, jeg kunde ved at se det blive greben af en egen Følelse; der var noget overjordisk i dette Blik og i dette Haandtryk. Ak! hvem skulde have sagt i et saadant Øjeblik, at disse to højt begavede Aander saa snart skulde tabe deres Svingkraft, og at endnu før de forlode denne Verden, i hvilken deres Granskninger have spredet saameget nyt Lys, skulde den ene i den Grad miste sin Hukommelse, at han ikke kunde finde Ord til at udtrykke Tankerne, som hans trætte Sjæl endnu dog syntes at gjemme paa, og den anden tabe Mindet selv om Begivenheder i sit eget Liv, ja endogsaa om sine egne herlige Arbejder, alt imedens han dog bevarede Evnen til at meddele sine Følelser og Tanker overfor Hverdagslivèts Gang!

Allerede for lang Tid siden havde Faraday med resigneret Aand betroet mig, at hans Hukommelse tabte sig: han kunde ikke finde Egennavne, han glemte ofte rent de Experimenter, han selv havde udført. »Det gaaer Dem, svarede jeg maaske i Tilslutning til hans egne Tanker, som Jakob, der efter at have kæmpet hele Natten igjennem ved Jaboks Vadested med Ham, der spærrede Veien for ham, tilsidst blev fri, da Solen viste sig i Horisonten, men kun med et af sine Lemmer lammet. Saaledes har De ogsaa kæmpet i Mørket, indtil Morgenrøden nu er der; og naar der da er kommet Lys, naar De har seet Sandheden Ansigt til Ansigt, og al Tvivl er

bleven fjernet af deres Sjæl, saa ligger denne hen, udmattet af Anstrengelse.« Faraday, som altid havde befrygtet denne Prøvelse, blev nu nødt til at opgive sin Lærerplads i 1862 og tage Afsked med de udvalgte Tilhørere paa den kongelige Læreanstalt, i hvis Midte han havde tilbragt sit Liv, som havde modtaget Førstegrøden af hans Opdagelser, og som havde glædet sig mere over hans Lykke end han selv.

Men om han end saaledes kunde siges at overleve sig selv i nogen Tid, mens han boede ude paa sin Alderdoms Tilflugtssted i Hampton Court, som han skyldte Dronningens Naade, saa blev dog hans Hjerte altid lige friskt. Det var hans Lykke at se sig omringet af sine; og naar han lagde sine Hænder paa sin Discipel Tyndalls Hoved, medens denne sad ved hans Fødder, saa var det, som han vilde testamentere ham alle de Gaver, hvormed han fordum havde virket, og den Opgave, som han havde virket for her paa Jorden, og Tyndall har allerede vist sig værdig til hans faderlige Tillid. Faraday døde rolig hen i sin Lænestol; det var, som han sov ind i den retfærdiges Søvn, hans Øjne vare vendte mod Himlen. Det var den 25de Avgust 1867.

Der var i Faradays Karakter en mærkelig Blanding af de forskjellige Typer i hans Fædrelands Befolkning. Hans Livlighed og Jovialitet mindede om Irlænderen; hans reflekterende Natur og skarpe Tænkeevne om den skotske Filosofies Hjemstavn; hans forbavsende Udholdenhed røbede Englænderen, der aldrig lader sig bortdrage fra sin Vej. Og man forundres derfor ikke ved at høre, at hans Familie vel i flere Generationer havde været bosat i England, men dens Religion, der utvivlsomt ogsaa var en Arvelod, var hjemmehørende i Skotland, og hans

Forældre havde endnu bevaret Mindet om deres irske Oprindelse. Saasandt som Faraday imidlertid havde bevaret de særegne Karaktermærker ved alle de tre Folkestammer, der syntes at have forenet sig i hans Slægt, saasandt havde han udrenset de Fejl, som man maaske med Urette tillægger dem: han var hverken letsindig eller pedantisk eller egoistisk.

Man vilde endnu ikke kjende Faraday, hvis man ikke ogsaa havde Øje for den mærkelige Sammenhæng, der aabenbarede sig i hans Liv, mellem hans Kjærlighed til Videnskaben og hans religiøse Tro; det var i hans Øjne to vistnok forskjellige, men dog uadskillige Kulturformer, hvori han dyrkede Guddommen. Alt jordisk, sagde han, alt, hvad Verdens er, kan erkjendes af Menneskets Aand; men alt, hvad der angaaer det tilkommende Liv, unddrager sig dennes Erkjendelse og maa meddeles ved en ganske anden Art af Lære. Han hævdede da med Dristighed en absolut Forskjel mellem den sædvanlige Overbevisning, der var grundet paa Iagttagelsen af Fakta, og den religiøse Tro, der var grundet paa Aabenbaring.

Faraday tilhørte Glassiternes eller Sandemanernes Sekt, der ved dette sit Medlem fik en uventet Berømmelse. Navnene paa denne lille Menighed, der nutildags neppe tæller tusinde Tilhængere i England, skriver sig fra dens Stifter Glass, der henved 1730 afskedigedes fra den skotske Kirkes Tjeneste for sine afvigende Meninger, og fra hans energiske Discipel Sandeman, der bevarede hans Tro. Sandemanerne tro, at Kristi Død er nok til vor Frelse og Forsoning; de nærme sig til de første Kristne: deres Præster vælges af de troende; mellem de to Tjenester om Søndagen holde de et Brodermaaltid; de have Ejen-

domsfællesskab eller arbejde i det mindste paa at holde al Fattigdom ude af deres lille Menighed; Udlaan paa Renter er absolut forbudt imellem dem. I denne Kirke var Faraday en stor Del af sit Liv Ældste, og han opgav ikke sin Prædikantvirksomhed, førend han opgav sit verdslige Læreembede.

Faradays Navn maa føjes til den Række af lærde, der have været ligesaa alvorlige i deres Tro som dybe i deres Videnskab. Religionens Talsmænd i England fremhæve med Ret, at hverken Newton eller Faraday, af hvilke hin betragtes som den største og skarpsindigste Mathematiker, denne som den lykkeligste Experimentator, at ingen af dem i deres Studium af Naturen have fundet noget Anstød, som kunde rokke dem i deres Tro. Newton skuede ind i Himmelhvælvingens Dybder, underlagde for alle Tider Stjernernes Gang den nøjagtigste Beregning og aabenbarede Mennesket Verdenssystemets Love; Faraday skuede ind i Stoffets inderste Kjærne og satte vidunderlige, frygtelige Kræfter, som ere skjulte derinde, i Bevægelse ved at fremkalde et Sammenstød mellem de usynlige Smaadele, et Møde mellem Kræfterne; men begge, fremhæver man, bevarede de med lige Fromhed deres Barndoms Tro. De lode sig aldrig beruse af Stolthed over deres uhyre Fremskridt; og medens deres egne Opdagelser ganske nær ved dem brugtes som Beviser af de vantro, fornægtede de selv personlig aldrig et eneste Øjeblik deres Tro.

Jeg kan sige, at jeg har studeret Faraday godt; og dog har jeg først lært ham ret at kjende efter hans Død og det endda af ham selv. Hans personlige Fuldkommenhed, som jeg ansaa for en simpel Udvikling af hans Natur, var tvertimod Frugten af en stadig Selv-

iagttagelse og Selvprøvelse, hvori hans Sjæl blev hærdet. Fortrolige Breve, som han har skrevet i sit 20de Aar, vise, at han allerede da var Herre over sine Lidenskaber, men ikke uden Kamp; senere sees det af hans Breve, at han har forstaaet at tæmme en medfødt Stolthed, der altid var rede til at oprøre ham, men ogsaa dette kun igjennem Smerter; og endnu i sin høje Alder bebrejdede han sig at have lyttet til Hovmodets Dæmon og valgte til Text for sine Prædikener, der endnu ikke ere glemte i hans Menighed, Ord som disse: »At Guds Ord er som en Hammer, der sønderbryder Klipper og tager al hovmodig og forfængelig Tanke tilfange under Gud«. Som alle sine Troesfæller bekjendte han da ogsaa med Sjælens hele enfoldige Tro den Sætning som en af Grundlærdommene i sin Religion: »at et Menneskes Fortjenester ere intet for Gud«.

Som Faraday skjelnede bestemt imellem Troens Grundsætninger og Videnskabens Resultater og derved gjorde dem uanfægtelige af hverandre, saaledes var ogsaa hans personlige Forhold til begge et forskjelligt. Han dadlede hos Videnskabsmændene intet højere end den blinde, fastgroede Vedhængen ved Theorier og Systemer, der hindrede Videnskabens Fremskridt; i alt, hvad der angik Videnskaben, har jeg ikke kjendt nogen friere, dristigere, mere uhildet Aand end hans; det var Resultatet af hans empiriske Methode. Han troede her paa intet, end ikke paa Materiens Existents, saa langt var han fra at gjøre den til det ene existerende; han saa i Universet kun en eneste Kraft i en eneste Villies Tjeneste; Materien var efter hans Mening kun en Samling af Kraftcentrer. Saaledes stillede han sig fremdeles i en bestemt Modsætning til de mange, der tro, at de videnskabelige

Sandheder have erholdt deres sidste Udtryk, at de nu opdagede Love ere evige, uforanderlige, at et Brud paa dem er Helligbrøde; han hævdede et bestandigt Fremskridt i Naturens, i Lovenes, i Kræfternes Erkjendelse. Netop ved at tvivle om de menneskelige Sandheder skulde Døren for nye Opdagelser holdes aaben; ved at gjøre dem til Troesartikler spærrede man denne Dør, hindrede man Fremskridtet. Men anderledes var det med de guddommelige Sandheder: at tvivle om dem var at kaste sit Liv ud for alle Vinde; at tro paa dem var at sejle med en kostbar Ladning. Det var Faradays Overbevisning og hans Livs Regel.

Idet jeg nu modstræbende afslutter Betragtningen af saa skjønt et Liv, være det mig tilladt efter hans værdige Discipel og Eftermand, Tyndall, at anføre en Sammenligning, der er laant fra hans egne populaire Foredrag. Faraday beviste oftere, at Vandet har en vis Skræk for al Urenhed, at det udskiller saadant af sig ved en Mængde Processer; hvis man f. Ex. afkjøler snavset eller farvet Vand eller ogsaa Vand, hvori skarpe eller bittre Salte eller Syrer ere opløste, saa fjerner den Isskorpe, som danner sig deri, alle Urenhederne fra sig og fremtræder klar, uden Lugt, behagelig for Smagen, hvid og skinnende som Krystal. Saadan var Faraday selv; i Kamp med Livets Fornødenheder, dets Fristelser og dets Lidenskaber vidste han tidlig at fjerne de onde Tanker, de egenkjærlige Følelser og de simple, lave Drifter; mere og mere hævede han sin Aand op over alt det jordiske, hvorfra den endelig har skilt sig ud for at vende hjem til sin Skaber, ren og pletfri.

Mindre Meddelelser.

---

1. **Nogle Erfaringer ved Forsøg paa Plantedyrkning i Grønland** (af H. Rink). Da det kan give et ret anskueligt Billede af Klimatet, naar man seer, i hvilken Grad bekjendte Planter kunne dyrkes eller trives i et Land, vil jeg her fremsætte nogle spredte Iagttagelser, som jeg i saa Henseende har gjort under et 15-aarigt Ophold i Sydgrønland indtil Sommeren 1868.

Ved Kolonien Godthaab (under 64°, eller samme Bredegrad som Reikiavig) havde jeg et lille Drivhus, rigelig 6 Alen langt og 3 Alen højt. Der stod en gammel Kakkelovn i samme, men den blev saagodtsom aldeles ikke benyttet, da der i hele Tiden kun et Par enkelte Gange blev prøvet paa at fyre med Tørv i den om Foraaret. Drivhuset selv var gammelt og noget utæt. Om Vinteren var det bedækket med Skodder og aldeles tilsneet, saa at man i Reglen i flere Maaneder kunde gaae hen over Taget. Efter Midten af April gravede vi ned i Sneen og ryddede foran Indgangen, og det var da mærkeligt at see de pragtfulde Krystaller af Rimfrost, som bedækkede Vægge og Vinduer indvendig. Disse Iskrystallers mærkværdige Størrelse skyldtes selvfølgelig den Langsomhed og Ro, hvormed Dampene franeden hele Vinteren igjennem havde kunnet afsætte sig paa de afkjølende Vægge og Ruder. Derhos vare Planterne, som stode derinde, næsten af uforandret Udseende, siden der var bleven lukket om Efteraaret. Ikke før midt i Maj var det nogenlunde optøet indvendig og sikkret mod Nattefrost. Paa Solskinsdage om Sommeren steg Varmen inde i Drivhuset hyppig til 22° R., men heller ikke meget derover, skjøndt der kun sjelden blev aabnet for at give Luft. Frosten holdt sig ude til sidst i September, sjelden til midt i Oktober.

I April 1857 anskaffede jeg under et Ophold i Hjemmet forskjellige Planter til at gjøre Forsøg med og sendte dem forud til Grønland med et tidligere afgaaende Skib, nemlig 4 Dværgæbletræer, en Figenplante, Ribs, Stikkelsbær og Hindbær. Senere medtog jeg selv i Maj Jordbær og en lille Dværgpommerans. Da jeg ankom til Grønland sidst i Juni, vare hine allerede udsatte i Drivhuset og næsten alle i Vækst, deriblandt de smaa Æbletræer smukt i Blomst. Om Vinteren lod jeg kun enkelte Planter staa i Drivhuset. Nogle tog jeg op i Kasser i en Stue, der i Reglen ikke var opvarmet, men dog havde en opvarmet Stue paa hver Side. Enkelte tog jeg ind i en bestandig varm Stue, og i de seneste Aar fandt jeg paa at sætte nogle ned i en ganske frostfri, andre i en næsten frostfri Kjælder. Efter 11 Aars Forsøg paa at holde dem ilive har Resultatet været følgende:

Den lille Orange overvintredes selvfølgelig i den varme Stue og stod kun i den bedste Sommertid nede i Drivhuset. Den bragtes over med et Par halvmodne Frugter paa og blomstrede senere hvert Aar; men Antallet af Blomsterne tiltog bestandig, medens Bladene bleve gule og faldt af, saa at der tilsidst næsten myldrede Blomsterknopper frem af de saa godt som bladløse Grene, af hvilke ogsaa den større Del efterhaanden visnede bort. Frugterne bleve ikke til noget før i 1866, da der ganske uventet modnedes 2 Frugter af en Valnøds Størrelse. Derefter skjød Planten nogle ret friske nye Grene.

Jordbær kunde hverken taale Vinterkulden i Drivhuset eller i den kolde Stue, men kun overvintres i en varm Stue eller vel bedre i Kjælderen. Jeg satte enkelte Potter i Vinduet bag dobbelte og frosne Ruder i Marts Maaned, vandede dem med varmt Vand og fik modne Jordbær sidst i Maj. Andre satte jeg først ud i Drivhuset, naar dette aabnedes. Alle bare de Frugter med en Frodighed, som jeg neppe har seet Mage til i Haverne hjemme, og vedvarende til ind i Oktober Maaned.

Æbletræerne prøvede jeg paa at overvintre først i den kolde, senere i den halvvarme Stue. Om Sommeren stode de i Drivhuset. Efter 3 Aars Forløb var der kun et tilbage, og dette bar da endnu 3 Æbler, som dog neppe opnaaede Modenhed i Oktober, efter at Planten var taget op i Stuen. Trods al anvendt Pleje gik ogsaa denne ud et Par Aar derefter.

Hindbær og Stikkelsbær prøvede jeg paa at overvintre paa samme Maade, men de tabte sig straks. I det andet Aar modnedes endnu kun et eneste Stikkelsbær; et Par Aar derefter vare alle Planterne udgaaede.

Figenplanten overvintredes i en varm Stue, men begyndte allerede i det andet Aar at dø bort fra oven og gik snart helt ud.

Ribsbuskene vare de eneste, som kunde overvintres i Drivhuset, og voksede der med stor Frodighed, saa at de dannede et helt lille Buskads langs sammes bageste Væg. Men kun i det andet eller mulig tredie Aar opdagedes der et Par Frugter paa dem, senere end ikke det ringeste Spor til Blomstring. Jeg skulde næsten troe, at Planten kunde holde sig i det frie paa meget beskyttede Steder, men selvfølgelig uden at give Frugt.

Engang opdagede vi foran et af Husene ved Godthaab blomstrende Hvidkløver, som maa have saaet sig selv af Udpakningshalm. Den har i de senere 10 Aar ikke alene holdt sig, men endog stadig udbredt sig og fortrængt enhver anden Plante paa en Plet af nogle Alens Gjennemsnit, over hvilken den danner et tæt grønt Tæppe. Den blomstrer ogsaa aarlig, men naaer neppe over et Par Tommers Højde.

I Omegnen af Godthaab groer der hist og her Multebærplanter, som aarlig blomstre, men kun sjelden give enkelte modne Bær ganske af Udseende som hvide Hindbær. Jeg prøvede paa at hensætte dem i Drivhuset, optagne med hele den omgivende Jord, men der trivedes de slettere end i det frie, og gave ingen Frugter. Det synes ogsaa vanskeligt at omplante indenlandske, træagtige Planter i det frie. Saaledes har jeg dels seet, dels selv gjort Forsøg med at henplante El, Birk og Røn fra det indre af Fjorden til Haverne ved Kolonierne. Men disse ere mislykkede, maaske dog ogsaa fordi der ikke anvendtes den tilbørlige Pleje, navnlig Vanding i det første Aar. Med andre Planter gaaer det lettere, og man kunde vist danne sig en ret smuk lille Blomsterhave ved at udsøge og sammenstille passende Planter fra de frodigere Egne i det indre af Fjordene, og give dem en hensigtsmæssig Pleje.

Med Hensyn til Kjøkkenurter bemærkedes der en forbavsende Forskjel mellem Kolonien Godthaab, som ligger ved Mundingen af en stor Fjord, kun adskilt fra det aabne Hav ved lave Øer, og nogle beboede Pladser, som ligge i det indre af den samme Fjord omtrent 8 Mile fra Godthaab,

nemlig Handelspladsen Kornuk og den herrnhutiske Missionsplads Umanak. De ere helt omringede af og fra Havet adskilte ved høje Øer, og da Fjorden omkring dem tillige i Reglen fryser til om Vinteren, have de uagtet den ringe Afstand af 8 Mile, og endskjøndt de ligge ved Fjorden, dog Fastlandsklima i Forhold til Godthaab. Om Vinteren indtræffer der ved Umanak paafaldende højere Kuldegrader, nemlig i Reglen ÷ 28° R., undertiden ÷ 32° og mere, medens Thermometeret ved Godthaab sjelden er sunket under ÷ 20° og neppe nogensinde under ÷ 24°, især vistnok fordi Mundingen af Fjorden aldrig er tilfrossen; endog i den strengeste Vinter er der aabent Vand lige op til Strandbredden foran Kolonien. Omvendt indtræffer der om Sommeren højere Varmegrader ved Umanak end ved Kolonien, men dog langtfra i Forhold til Forskjellen paa Kuldegraderne. Efter et Par Aars Iagttagelser havde Maanederne Maj—Avgust en Middeltemperatur ved Godthaab af + 4°, ved Umanak af + 5, 3° og Maanederne November—Februar ved Godthaab ÷ 11°, ved Umanak ÷ 12, 6°. Derhos er der i det indre af Fjorden vistnok mere Solskin og mindre Søvind og Taage.

I de saakaldte Haver ved Godthaab vare Hvideroer, Radiser, Salat og Kjørvel egenlig de eneste Kjøkkenplanter, som man kunde have nogen Gavn af, og der udfordredes endda gode Aar, for at de førstnævnte skulde give et antageligt Udbytte. Grønkaalen var nu slet ikke værd at tale om. Kom man derimod op til Umanak og Kornuk, var Forskjellen paa Havernes Frodighed højst paafaldende. Hvideroerne gave her altid et rigt Udbytte og opnaaede betydelig Størrelse. Gulerødder trivedes godt og opnaaede om Efteraaret en Størrelse som unge Gulerødder hjemme; der skal endog være høstet et Par Tønder af dem paa nogle ganske smaa Bede. Kaalen dannede vel ingen egenlige Stokke, men dog ret anseelige Planter, som man kunde tage op og gjemme til Brug i Løbet af Vinteren. Man har ogsaa dersteds frembragt Kartofler, som netop vare spiselige, men dog neppe saa udviklede, som de tidligste, der bringes paa Markedet hjemme. Det blev endog forsøgt ved Umanak at lægge Kartofler, som vare avlede i Labrador, og som formentes at være bedre akklimatiserede, men Udbyttet svarede ikke til Forventningen. Endelig er det netop lykkedes at faa Ærter til at sætte Bælge.

I Grønlands sydligste Distrikt havdes der lignende Smaahaver ved Julianehaab under 60° 43′ n. B., ved

Nanortalik og Fredriksdal under 60° n. B., altsaa omtrent paa Christianias Brede. Disse Bopladser ligge temmelig ud imod Havet, og man kunde vel sige, at Haverne kunde sættes i Lighed med dem, som fandtes ved Godthaab inde i Fjorden. Ved Fredriksdal har jeg saaledes seet gode Gulerødder. Ved Nanortalik var der en Drivbænk med Vinduer over, i hvilken der, saavidt mig bekjendt, flere Aar itræk holdt sig Jordbær, som gave Frugt, men senere gik ud; hvorvidt dette dog omsider skyldtes Vinterkulden, er mig ikke bekjendt. Men der er sammesteds aarlig drevet Agurker, endog til Modenhed. Ved Julianehaab opnaaede Hvideroerne let en Vægt af ½ Pund; i 1855 fandt jeg endog en botfelsk Roe, som vejede 22½ Lod. Disse Roer vare spiselige midt i Juli, Radiserne i de sidste Dage af Juni. Rhabarber groede ogsaa ret frodig og kunde erholdes ved Saaning af Frø. Grønkaal, Spinat og Syre trivedes godt, men havde, navnlig hvad Kaalen angik, kun en svag Smag. Ialmindelighed fandt vi, at man omtrent ligesaa godt kunde bruge Roebladene til Kaal i Grønland. Man har ogsaa næsten stadig vedligeholdt nogle faa Kartofler ved Forplantning fra det ene Aar til det andet; i enkelte Aar have de sat Blomst, og der fandtes gjerne under hver Plante et Par Kartofler paa 4 og indtil 8 Lods Vægt, men de øvrige vare ganske smaa, saa at der vel neppe høstedes 4 Fold. Kartoflerne vare ligeledes neppe saa udviklede, at de i Danmark vilde være blevne erklærede for spiselige, og det lod ikke til, at der i Aarenes Løb frembragtes en for Klimatet bedre afpasset Afart. Petersille trivedes kun vanskelig, og Ærter kunde netop kun bringes til at sætte Blomst.

Det er Skade, at man ikke ligesom ved Godthaab har nogle Prøver paa, hvorvidt Havedyrkningen kan drives paa beskyttede Steder i det indre af Fjordene ved Julianehaab. Der findes her ganske paa lignende Maade 8 Mile fra Kolonien en beboet Plads Igaliko paa Ruinerne af Erik Rødes gamle Gaard Brattelid, i en yndig Egn, omgiven med Græssletter og Kratskov og beskyttet af høje snedækkede Fjelde. Paa denne Plads har der nu i over 50 Aar vedligeholdt sig en lille Koloni af indfødte, som ere af halv-evropæisk Herkomst og for en stor Del leve af Kvægavl. De have ogsaa lidt Havevæsen, men saavidt mig bekjendt have de kun dyrket Hvideroer, hvortil de aarlig erholde Frø, og som selvfølgelig trives med stor

Frodighed. Her var det vel værd at forsøge, i hvilken Grad Kartofler, Markjordbær og Grønærter kunne trives.

Af en ganske lignende Beliggenhed som Igaliko findes der nærmest mod Syd i det indre af Lichtenau-Fjorden en indesluttet Dal med 5—6 Alen højt Krat af Birk, hvorimellem Røn og andre Buskvækster, omgivende en lille Indsø, hvori en brusende Fos styrter sig ned. Missionærerne ved Lichtenau hente gjerne Brændsel paa dette Sted. Af en paalidelig Kilde har jeg erfaret, at de engang paa Lykke og Fromme udstrøede noget Naaletræ-Frø imellem dette Krat, og at Grønlænderne flere Aar senere, da hin Udsaaning næsten var gaaet i Forglemmelse, fandt et lille Grantræ af et Par Alens Højde der i Krattet og bragte det til Missionspladsen. Jeg har senere ikke kunnet erfare noget nærmere om denne Kjendsgjerning, navnlig hvilken Art Naaletræ det har været, og om der endnu findes flere af samme Slags. Det er vel ogsaa et Spørgsmaal, om saadanne Træer kunne hæve sig op over det omgivende og beskyttende Krat og trodse den fordærvelige Søvind, der forstaaer at finde Vej ind i Fjordenes Forgreninger og overalt er den værste Fjende for Plantevæksten. Men forøvrig er denne Iagttagelse, hvis den virkelig forholder sig rigtig, ganske ny og enestaaende. Den turde tyde paa, at, hvad jeg rigtignok tidligere har betvivlet, nogle af de Naaletræer, som paa Amerikas Fastland naa op til 69° n. B., og som paa Kysten af Labrador endog findes paa de ydre Øer, dog mulig kunde trives i saadanne beskyttede Dale i det sydlige Grønland.

I Nordgrønland kan man endnu under 69° 15′ ved Jakobshavn, som ligger inderst i Diskobugten og har et Slags Fjordklima, næsten have det samme Udbytte af en Have, som ved Kolonien Godthaab, men ved de nordligste Kolonier Umanak og Upernivik troer jeg, at Radiser er det højeste, som man kan opnaa.

Sluttelig bemærkes, at danske Haveblomster, naar de plejes udelukkende som Potteplanter i Stuen, kunne haves og hist og her ogsaa drives til stor Fuldkommenhed, og at man med behørig Omhu kan opnaa den skjønneste Flor næsten af hvilkesomhelst Blomster, som man dyrker hjemme. Men Forsøg med Blomster i det frie ere saa godt som aldrig anstillede. Dog erindrer jeg at have seet blomstrende Asters, udplantede i det frie, og ved Julianehaab har jeg selv saaet Nemophiler, som ogsaa kom i Blomst, men havde

ganske tykke og korte Stængler, der holdt sig tæt nede ved Jorden.

2. **Regnormenes Nytte.** „Disse uanselige Skabninger ere Mennesket til stor Nytte", skriver en engelsk Zoolog (Dr. Baird). „Allerede gamle Gilbert White siger (i sin „Natural History of Selborne"): „„Skjøndt Regnormene tilsyneladende ere et af de mindste og mest ringeagtede Led i Naturens Kjede, vilde de dog efterlade et meget beklageligt Hul, hvis de forsvandt. For ikke at tale om de Fugle og Pattedyr, som næsten kun bestaa ved dem, synes Regnormene i høj Grad at befordre Plantevæksten, der ingen Veje vilde kunne komme uden dem, ved at gjennemrode og løsne Jorden og gjøre den gjennemtrængelig for Regn og Planterødder derved, at de trække Straa, Bladstilke og Smaakviste ned i den, men fremfor alt ved at opkaste de velbekjendte utallige Smaahøje af deres jordede Exkrementer, som ere en god Gjødning for Korn og Græs. Regnormene skaffe derved ny Jord paa Bakker og Skraaninger, hvor Regnen har skyllet Jorden bort, og de ynde netop slige Skraaninger, sandsynligvis fordi de der ikke ere udsatte for at blive druknede af stærk Regn. Gartnere og Landmænd udtale deres Afsky for disse Orme, de første, fordi de skæmme deres Gange og give dem meget at bestille, de sidste, fordi de tro at de æde det unge Korn. Men de vilde gjøre den Erfaring, at deres Jord uden Regnorme snart vilde blive kold, haard og gold."" Darwin har senere forfægtet den samme Anskuelse og i en udførlig Afhandling, som er forelagt det geologiske Selskab i London, har han forsøgt at vise, at Regnormen har en betydelig Evne til at forøge Madjordens Dybde og bedække forholdsvis øde Egne med et Lag af Plantemuld paa Overfladen. Da han først var bleven opmærksom paa denne Sag, fandt han, at paa hele Marker, som havde været bedækkede med Kalk, brændt Mergel og Cinders, vare disse Stoffer i Løbet af faa Aar blevne begravne flere Tommer dybt under Grønsværen. En saadan Marks Historie, som han fortæller den, er ret interessant. Tidligere, indtil for 15 Aar siden, var den et udyrket Overdrev; men saa blev den rørlagt, pløjet, harvet og derefter bedækket med brændt Mergel og Cinders. Siden er den ikke bleven rørt og giver nu en taalelig god Græsning. Et Gjennemsnit viste ½ Tomme Græstørv, 2½ Tomme Muld, et 1½ Tomme tykt Lag af Stykker af brændt Mergel (kjendelige paa deres lyserøde Farve og tildels af betydelig Størrelse: 1, ½ og ¼"

lange, brede og tykke), af Cinders og af Kiselstene blandede med Jord; nederst, omtrent $4\frac{1}{2}$ " fra Overfladen, laa den oprindelige faste Tørvejord. De Stoffer, som for 15 Aar siden vare blevne spredte paa Overfladen, laa altsaa nu under et næsten fire Tommer tykt Lag af fine Jorddele, blandede med noget Plantestof. Det saa aldeles ud, som om disse Brudstykker havde, som Landmændene tro, arbejdet sig selv ned. Det synes imidlertid at være aldeles umuligt, at enten den knuste Kalk eller de brændte Mergeldele og Kiselstene kunde synke flere Tommer dybt under Overfladen gjennem fast Jord og dog blive ved at danne et sammenhængende Lag; heller ikke er det rimeligt, at det hensmuldrede Græs, om det end forøgede Overfladen med nogle af Muldets Bestanddele, kunde i saa kort Tid have skilt den fine Jord fra den grove og opdynget den første ovenpaa de Gjenstande, der for saa kort Tid siden laa strøede paa Overfladen. Fænomenets Forklaring, siger D., ligger i Regnormens Fordøjelsesevne. Ved at se nøje efter mellem Græsset paa den omtalte Mark viste det sig, at der neppe var et Rum af 2 Kvadrattommer uden en lille Dynge af cylindriske Ormexkrementer. Det er velbekjendt, at Ormene sluge Jord og efter deraf at have uddraget de fordøjelige Dele udstøde Resten og lægge den ved Mundingen af deres Gange i Form af smaa tarmdannede Dynger. Ormen er ikke istand til at sluge de grovere Dele, og da heller ikke den rene Kalk har nogen Tiltrækning for den, vil den fine Jord, som laa under Cindersstykkerne, eller den brændte Mergel og den knuste Kalk ved dens stille Virksomhed langsomt blive flyttede og bragte op til Overfladen. Denne Antagelse er ingen blot og bar Gisning; thi paa en Mark, som var bleven bestrøet med Cinders for blot et halvt Aar siden, saa Darwin allerede Ormenes smaa Jordhobe ovenpaa de mindre Cindersstykker. Heller ikke er den virkende Kraft saa ringe, som det straks kunde synes, thi den store Mængde Regnorme, som enhver er bleven var, der nogensinde har gravet i en Græsmark, vil opveje den ringe Arbejdsmængde, som hver af dem kan yde".

„Denne Hypothese forklarer det fordelagtige ved gammelt Græsland, som Landmændene altid ere saa utilbøjelige til at bryde op; thi Ormene maa behøve en temmelig lang Tid til at lave et tykt Muldlag ved rigtig at blande Jordens Bestanddele og den paaførte Gjødning. I Tørvelodden var i Løbet af 15 Aar omtrent $3\frac{1}{2}$ Tomme bleven vel fordøjet.

Men rimeligvis fortsættes Virksomheden, om end langsomt, til en langt større Dybde, thi saa ofte Ormen nødes af Tørke eller en anden Grund til at gaa dybt ned, maa den, naar den udtømmer sit Maveindhold, bringe nogle faa Jorddele op til Overfladen. I gammelt Græsland ere sandsynligvis alle Jorddele gaaede igjennem Regnormenes Tarme, og „Dyremuld“ vilde derfor i en vis Henseende være en mere passende Benævnelse end „Plantemuld“.

3. **Spitsbergens miocene Flora** (efter Oswald Heer i „Biblioth. univers. de Genève.“ Dec. 1869).

De talrige Rester af fossile Planter, som bleve indsamlede paa Spitsbergen af den sidste svenske Nordpolsexpedition (1868), ere blevne overgivne til Bearbejdelse af Oswald Heer, hvis Navn allerede vil være bekjendt for dette Tidsskrifts Læsere af en tidligere Afhandling (Fjerde Række, 1ste Bind, S. 112); Resultaterne af hans Undersøgelser foreligge nu, og de vigtigste ere følgende. Spitsbergens nuværende Flora tæller kun 93 Arter, der have en fuldkommen alpinsk Karakter. Man maa i Schweiz gaa op paa Bjergene til en Højde af 8—9000′ for at finde en tilsvarende Plantevækst. I Modsætning hertil have de endnu saa lidet undersøgte miocene Jordlag allerede givet os 131 Arter, der maa søge en dem tilsvarende Flora paa den nordschweiziske Slette. Af disse høre 8 til de blomsterløse Planter (Svampe, Mosser, Alger, Bregner og Padderokker), 123 ere Blomsterplanter. Naaletræerne spille en meget vigtig Rolle, idet der nemlig er fundet ikke mindre end 26 Arter, hvilket betydelig overgaaer det Tal, der nu findes i Evropa. Interessant er det her blandt disse at gjenfinde den nordamerikanske Sumpcypres (Taxodium distichum); denne Plante var i den miocene Tid udbredt over hele Nordamerika fra Alaska til Grønland, over hele Evropa og fandtes ogsaa i Asien. I Nutiden er den derimod indskrænket til Nordamerika, hvor den findes fra Delaware ned til Mexico og især er almindelig i Georgias og Syd-Carolinas Sumpe. Den har ogsaa været en meget almindelig Beboer af de sumpede Bredder af den Ferskvandssø, der rimeligvis engang fandtes paa Spitsbergen, og i hvilken flere Stargræsarter, en Iris, en Najas, en Pindsvineknop, en Vandaks, to Aakander osv. voksede, hvis Levninger vi nu kjende. Af Sumpcypressen har man udmærkede Grene bevarede med Han- og Hunblomster, Kogleskjæl og Frø, saa at det har været muligt at anstille en minutiøs Sammenligning med den nulevende. Men Sumpcypressen er ikke

den eneste endnu levende Plante, der forefindes i Spitsbergens miocene Flora; det mærkeligste er, at man der ogsaa finder Rødgranen og Dvergfyrren (Pinus montana) sammen med en hel Del Arter, som nu ere uddøde. Disse to Planter fandtes ikke i det øvrige Evropa under hele Tertiærtiden, hvor derimod Pinus Laricio, der nu er indskrænket til Sydevropa, var udbredt lige op til Østersøen idetmindste. Det synes herefter, som om Spitsbergen er disse to Planters Fødeland; efter Miocentiden forsvandt de imidlertid aldeles derfra og avancerede ned i Evropa og Asien, i hvis diluviale Lag de forekomme, og hvor de fandt et nyt Hjem, medens Pinus Laricio samtidig rykkede ned til Sydevropa. Nu er deres Nordgrændse 10 Bredegrader Syd for Spitsbergen. Paa samme Maade forsvandt Sumpcypressen fra Evropa og Asien for at vandre ned i Nord-Amerika. Naar undtages disse 3 Arter, synes alle de øvrige paa Spitsbergen fundne fossile Plantearter at være uddøde. Fyrreslægten var repræsenteret der med Arter af alle Grupper, baade med 2, 3 og 5 Naale i Knippet. Men ved Siden af de endnu levende Typer af Naaletræer fandtes der Arter saa afvigende, at de maa danne nye Slægter. En saadan er den af Heer opstillede Torellia (med 2 Arter), der ligner baade det japanske Gingkotræ (Salisburia) og Slægten Podocarpus. Mærkes maa endnu, at den i de arktiske miocene Flora saa almindelige Sequoia Langsdorfii mangler paa Spitsbergen.

Af Enkimbladede er der hidtil fundet 31 Arter, blandt hvilke der imidlertid aldeles ikke fandtes Palmer, saaledes som der falskt angives i Petermanns „Mittheilungen“ i en Artikel om „den første tydske Nordpolsfart“ („Spitsbergen var en Ø, bedækket med Palmer, hvor Dadlerne kunde modnes“, osv.). Af Løvtræerne vare især Poplerne talrige, dernæst Birke, Ege, en Bøg, en Platan, en Lind, en Røn osv.

Af Insekter er der fundet 22 Arter, som alle paa en nær høre til Billerne, af hvilke der nu ikke findes en eneste levende paa Spitsbergen. (E. W.)

4. **Krokodiler i Palæstina.** Det synes nu ikke at kunne betvivles, at der virkelig findes Krokodiler i „det hellige Land“, hvor allerede Hjob har givet en saa kraftig Skildring af disse Dyr under Navnet Leviathan (Hjob 40, 18). Strabo og Plinius omtale en „Krokodilby“ (*Κροκοδείλων πόλις*) mellem Ptolemais og Stratos Taarn, ja de omtale endog Krokodiler baade i Mauritanien og i Bithynien. Paa Korstogenes Tid omtales de atter; ligeledes

et Par Gange i det 12te og 13de Aarhundrede. Der fortælles saaledes, at „Krokodilfloden“ havde sit Navn deraf, at en Krokodil engang havde slugt to Soldater, som badede sig i den. En rejsende, der rejste fra Karmel til Cæsarea, satte over en fra dette Bjerg kommende Bæk, „hvori der var mange Krokodiler“. Rimeligvis var det ogsaa en Krokodil, som midt i det fjortende Aarhundrede under Stormesteren Hélion de Villeneure indgød Rhodiserne saa stor en Skræk og blev dræbt af Ridderen Deodat de Gozon fra Provence — en Begivenhed som Schiller har forherliget i sit berømte Digt „der Kampf mit dem Drachen“. Dens Hoved blev fæstet til Stadsporten, hvor Thevenot saa det. Endnu i det 17de og 18de Aarhundrede omtales oftere af rejsende i det hellige Land en „Krokodilflod“ og en „Krokodilsø“ i Nærheden af Cæsarea, og det tilføjes udtrykkelig — men muligvis efter ældre Beretninger eller Sagn — at der opholdt sig saa store Krokodiler der, at de havde bortslæbt Æsler og Kalve; men i det 18de Aarhundrede døde disse Rygter efterhaanden hen, og man antog, at enten havde Krokodiler aldrig levet i det „hellige Land“, eller ogsaa var det mange Aarhundreder siden. Ingen nyere Geograf eller Naturforsker kjendte noget til syriske Krokodiler. De arabiske Vejvisere vidste dog endnu undertiden at fortælle de rejsende, at der forekom Krokodiler der, men den tydske Naturforsker Joh. Roth, som døde der af Feber i 1857, var den første, hvem det lykkedes at paavise dette Dyrs virkelige Forekomst der ved at komme i Besiddelse af et Skelet; hvor dette er blevet af, vides dog ikke. Han anfører tillige to Smaafloder (af hvilke den ene, Zerka, ansees or at være de gamles „Krokodilflod“), hvori den oftere blev dræbt af Indbyggerne, fordi den fortærede deres Faar og Geder; slige Exemplarer skulde oftere være bragte til den preussiske Vicekonsul. Et yderligere Vidnesbyrd har den ogsaa her i Norden ved sine Flodrejser og sin Guttaperkabaad (Rob Roy) bekjendte rejsende Macgregor aflagt; da han roede ned ad Floden Gischon under Bjerget Karmel, saa han aldeles tydelig et af disse ham fra Nilen velbekjendte Dyr stikke Hovedet op af Vandet tæt ved ham; senere bemærkede han talrige Spor af dem paa de dyndede Bredder, og i Nazareth saa han selv en Krokodil, der var dræbt i Floden Zerka ved Cæsarea 4 Maaneder iforvejen. I to af „det hellige Lands“ Smaafloder tør man altsaa med Sikkerhed paastaa, at der endnu lever Krokodiler; om det

samme er Tilfældet med Jordanfloden, maa Fremtiden vise. (Der zoolog. Garten 1869).

5. **Et interessant mineralogisk Fund** er nylig blevet gjort i Bohmen. Professor Nordenskjöld meddelte i sin Oversigt ved det svenske „Vetenskapsakademis" Aarsfest følgende Oplysninger herom. Ved Dlaschkowitz, nogle Mil n. v. for Prag, træffer man umiddelbart under Agerjorden et ret mægtigt, lige ovenpaa Kalken hvilende Lag af Rullestene og Grus, der øjensynlig for største Delen hidrører fra Bøhmens paa Grund af sine varme Kilder berømte Basaltformation. Dette Lag har fra gammel Tid af været bekjendt for de deri forekommende Pyroper eller bøhmiske Granater, af hvilke aarlig en stor Mængde anvendes til Bijouteriarbejder. Granaten findes heri sammen med en Mængde andre Ædelstene, af hvilke de fleste dog ere for urene til at have nogen egenlig Værdi; men selv af disse kommer dog en og anden med til Sliberierne for at anvendes til Fantasismykker eller Erindringstegn, der sælges til de fremmede, som opholde sig ved Bøhmens Badesteder. Iblandt en Samling saadanne Stene, der for nogen Tid siden afleveredes i et Granatsliberi, blev man opmærksom paa en lille vingul, kubisk Krystal derved, at den var for haard til at kunne slibes paa den sædvanlige med Smergel bestrøede Slibeskive. Den afleveredes derfor til nærmere Undersøgelse hos Professor Schafarik i Prag, der i den lille Krystal gjenkjendte en Diamant, den første, der er funden i Evropa. Den er rigtignok kun lille, thi den vejer ikke mere end $\frac{1}{4}$ Karat eller 57 Mgr; men Fundet har dog vakt megen Opmærksomhed, og da den ledsages af rent plutoniske Mineralier, vil dette muligvis give et Bidrag til Oplysning om de hidtil gaadefulde Forhold, hvorunder denne Ædelsten dannes. Man har nemlig endnu ikke kunnet afgjøre, om Diamanten er opstaaet ved en Smeltningsproces, der er foregaaet ved en meget høj Temperatur, eller om den er dannet ved en gjennem Aartusinder fortsat Krystallisation af harpixagtige organiske Stoffer. Det fortjener tillige at anføres, at man nu har fundet Diamanter i alle Verdensdele; i Begyndelsen kjendte man dem kun fra Indien. 1728 opdagedes de i Brasilien, 1840 i Nord-Amerika, 1860 i Avstralien, 1867 i Sydafrika og nu 1870 i Bøhmen, saa at altsaa det gamle Evropa er blevet den sidste Verdensdel i Rækken. (A. B.)

6. **Paddernes Dvaleliv.** Det er bekjendt, at man undertiden har fundet levende Frøer og Tudser under saa-

danne Forhold, at man maa antage, at de have levet afspærrede fra Verden, uden Føde, uden Lys, ja næsten uden Luft, i en meget lang Tid*); og vil man end forkaste mange af de vidunderlige Beretninger om Frøer og Tudser, der ere fundne inden i Træstammer og Stene, saa bliver der dog Tilfælde nok tilbage, der vidne om en ualmindelig Sejglivethed hos disse Dyr under visse Omstændigheder. Til Oplysning om disse Forhold kan følgende Iagttagelse af den amerikanske Zoolog Allen maaske bidrage. „Den 25de Juli 1865 rensede nogle Arbejdere en Brønd, hvori der i henved 20 Aar havde samlet sig Dynd og andet Affald, og fandt i den, da de havde pumpet den læns, adskillige døde og levende Tudser (Bufo americanus). Senere fandtes c. 20 i skindød Tilstand i Dyndet, fra nogle faa Tommer til 2 eller 3 Fod under Overfladen; straks efter at de vare komne frem for Dagens Lys vare de tilsyneladende aldeles livløse og rørte ikke et Lem, men efter nogle Sekunders Forløb indfandt der sig Trækninger i deres Ben og Tæer, og deres Øjne aabnede og lukkede sig langsomt; i Løbet af 3—4 Minuter vare de blevne saa livlige, at de hoppede, naar man rørte ved dem, og efter 5—6 Minuters Forløb lod endogsaa Exemplarer, der havde ligget 1 Alen dybt i Dyndet, sig bevæge til at fremskynde deres Hurtighed betydelig, naar man puffede til dem med en Stok. Lod man dem være aldeles i Ro, varede det derimod længe, inden de satte sig i Bevægelse. De, der laa dybest i Dyndet, havde rimeligvis ligget der mindst 10—15 Aar, maaske meget længere. Vandstanden i Brønden bliver i Almindelighed meget lav hver Sommer, ja i meget tørre Somre ligger den helt tør i flere Uger. Paa Grund af den lave Varmegrad paa dens Bund ville de Tudser, der falde i den paa denne Tid, føle en naturlig Tilbøjelighed til at gaa i Vinterkvarter og grave sig ned i Dyndet, og at Brønden senere fyldes med Vand vil ikke gjøre noget til Sagen, da Forholdene derved blive omtrent de samme, som naar de ellers overvintre i Damme. Da Varmegraden stedse vil holde sig under den, ved hvilken Tudserne ere frivillig i Bevægelse, synes der ikke at være nogen Grund til, at dette ufrivillige Dvaleliv ikke skulde kunne forlænges paa ubestemt Tid.“ (Proceed. Boston Soc. 1868).

*) Se dette Tidsskrift, I Række, V Bind, S. 28—33.

Paa **P. G. Philipsens** Forlag er udkommen:

Harmonien i Naturen

eller

Skabelsens Eenhed.

Populaire Naturskildringer af Dr. **G. Hartwig.**

Oversat og bearbeidet af **P. Mariager.**

(Med en Mængde Textbilleder og større Afbildninger).

Dette Værk har overalt fundet en **god Modtagelse** og er oversat i **forskjellige Sprog.** Af den engelske Presses **mange rosende Udtalelser** derom anføres følgende. Det anseete videnskabelige Tidsskrift Athenæum skriver: „Dr. **Hartwigs** Bog er **ingen slet og ret Naturhistorie,** men bevæger sig paa den **almindelige Psychologies** Omraade; dens Indhold bestaaer af **Sammenligninger** og **Slutninger,** samt et Blik paa den **hele Række Væsener,** som begynder med de laveste Trin af Plantelivet og ender med Mennesket. Bogen er **overordentlig interessant** og **udfylder virkelig en nyttig Plads.**" — I Globe hedder det: „Som et Slags **forkortet „Kosmos"**, der imidlertid omfatter **Videnskabens nyeste Opdagelser,** maa Dr. **Hartwigs** Bog beundres for den klare Udsigt, den giver, over **Ordenen i Naturen.** Et saadant Værk skærper Blikket for **Opfattelsen af Universet".** — The Field slutter en længere Anmeldelse med følgende Ord: „For de Læsere, der ønske at gjøre sig bekjendt med Naturvidenskaben uden derfor at foretage møisommelige Studier, kan der ikke anbefales noget Værk som **mere underholdende** og **belærende** end **„Harmonien i Naturen".**

I Udstyrelsen slutter Værket sig til **Figuiers** Arbeider **„Jordkloden før og efter Syndfloden"** og til **Pouchets „Naturens Vidundere"**, og vil **ialt** indeholde **henimod 400 Afbildninger,** hvoriblandt en større Række kunstnerisk udførte **Prospecter,** Gjengivelser af mærkelige **Naturoptrin, Jagtbilleder** osv.

Værket vil udkomme i 10 Leveringer til 36 ß med c. 3 Ugers Mellemrum. — 1—7 Levering er udkommen.

Subscription, som er bindende for det hele Værk, modtages i alle Boglader og hos Forlæggeren.

Indhold af 2det Binds 3die Hefte.

Af dette Tidsskrift udkommer aarlig **6** *Hefter* (**30** *Ark*) *til en Pris for hele Aaret af* **3** *Rdl. Subskriptionen, der er bindende for et Bind, modtages i alle Boglader og paa de kongelige Postkontoirer uden nogen Prisforhøjelse. Bidrag — af hvilke originale Afhandlinger honoreres med* **16** *Rdl. Arket — bedes sendte til en af Udgiverne eller til Philipsens Boglade.*

De ærede Forfattere, som ikke, 8 Dage efter at et Hefte af Tidsskriftet er udkommet, have modtaget en Anvisning paa Honoraret, anmodes om at henvende sig i Forlæggerens Boglade, Højbroplads Nr. 5.

I alle Redaktionen af dette Tidsskrift vedrørende Anliggender behage man at henvende sig til Dr. phil. C. F. Lütken, som træffes i sin Bolig, Nørrebro, Blaagaards Dossering ved Peblingesøen Nr. 18, i Stuen, sikkrest fra **5-6** *E., eller til Overlærer C. Fogh, Fælledveien Nr. 5, sikkrest fra* **5-7** *E., eller til Cand. mag. Warming, Dosseringen Nr.* **26** *B* **1***ste Sal.*

Varmeangivelserne i dette Tidsskrift ere efter det hundrededels Thermometer, Vægt- og Maalangivelserne ere danske, — forsaavidt andet ikke udtrykkelig er bemærket.

TIDSSKRIFT

FOR

POPULÆRE FREMSTILLINGER

AF

NATURVIDENSKABEN,



UDGIVET

AF

C. FOGH, C. F. LÜTKEN og EUG. WARMING.

FJERDE RÆKKE.

ANDET BINDS FJERDE HEFTE.

KJØBENHAVN.

P. G. PHILIPSENS FORLAG.

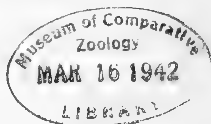
THIELES BOGTRYKKERI.

1870.

Nyere Undersøgelser af Solens fysiske Forhold.

Af Lektor P. Freuchen.

(Med en Tavle i Farvetryk).



I Begyndelsen af det syttende Aarhundrede opdagede Galilei, Friseren Johan Fabricius, Schwaberen Scheiner og Englænderen Harriot omtrent samtidig og uafhængig af hverandre ved Kikkertens Hjælp, at Soloverfladen ingenlunde var saa ensartet, som den viser sig for det ubevæbnede Øje, men ofte var besat dels med mørke, dels med stærkt lysende Pletter. Disse bleve i de følgende Tider ofte iagttagne, uden at der egenlig opdagedes noget væsenlig nyt, og man opstillede forskjellige Formodninger om Solens fysiske Forhold, som navnlig gik ud paa at forklare de forskjellige Fremtoninger ved Solpletterne.

William Herschels Hypothese, som var mest almindelig antagen indtil for faa Aar siden, er fremsat i dette Tidsskrifts første Rækkes 3die Bind (1856). Den gaaer ud paa, at Solens Kjerne er et fast, mørkt eller dog kun svagt lysende Legeme, som er omgivet af en tæt, Lyset tilbagekastende Atmosfære, uden om hvilken der atter findes en anden Atmosfære, et Lyshav, den

saakaldte Fotosfære, fra hvilken den hele lysende og varmende Virkning udgaaer. Disse Atmosfærers Antal blev senere forøget med en tredie, der i Almindelighed var usynlig, men ved totale Solformørkelser viste sig som en Straalekrands, den saakaldte Krone, omkring Maanen.

I den senere Tid have Astronomerne forholdsvis stærkt havt deres Opmærksomhed henvendt paa Himmellegemernes fysiske Forhold, og der er navnlig for Solens Vedkommende fremkommet meget mærkelige Oplysninger, dels ved de stadige omhyggelige Undersøgelser af Solpletternes Hyppighed, dels ved Anvendelsen af Spektralanalysen.

Den første stadige Iagttagelse og Optegnelse af Solpletternes Antal blev begyndt af Schwabe i Dessau i Aaret 1826 og førte ham til Erkjendelsen af en bestemt Periodicitet i deres Forekomst. Han offenliggjorde i Slutningen af 1843 Resultaterne af sine Undersøgelser, som udviste en Periode af omtrent 10 Aar, i hvilken Solpletternes aarlige Antal steg fra et Minimum til et Maximum og derpaa atter dalede til et Minimum. Hans Opdagelse blev i omtrent 10 Aar dels ignoreret, dels heftig bestridt, indtil Wolf paatog sig at udføre en yderst omhyggelig Undersøgelse af Forholdene, idet han fra de forskjelligste Kilder samlede Iagttagelserne fra de foregaaende Aarhundreder. Han bekræftede Periodiciteten, men fandt en noget længere Periode af $11\frac{1}{4}$ Aar; derhos paaviste han de 24 Perioder, der vare forløbne efter den første Opdagelse af Solpletterne.

Følgende Tabel, som indeholder Resultaterne af Schwabes fortsatte Undersøgelser for to Perioder, omfattende Tiden fra 1840 til 1862, giver en tydelig Oversigt over Forandringerne i Pletternes Hyppighed.

Aar	Iagttagelsesdagenes Antal	Antal af Grupper af Pletter	Antal af Dage uden Pletter
1840	263	152	3
1841	283	102	15
1842	307	68	64
1843	324	34	149
1844	320	52	111
1845	332	114	29
1846	314	157	1
1847	276	257	0
1848	278	330	0
1849	285	238	0
1850	308	186	2
1851	308	151	0
1852	337	125	2
1853	299	91	4
1854	334	67	65
1855	313	38	146
1856	321	34	193
1857	324	98	52
1858	335	202	0
1859	343	205	0
1860	332	211	0
1861	322	204	0
1862	317	160	3

De $11\frac{1}{4}$ Aar, som Wolf satte som Periodens Længde, var et Middeltal, beregnet af alle de Perioder, som han havde undersøgt, medens de enkelte Perioders Længder kunde afvige indtil $1\frac{1}{2}$ Aar herfra, idet de snart vare kortere, snart længere. Ret mærkeligt er det da, at de kortere Perioder synes at være ligesom mere intensive, med et forholdsvis stort Antal Pletter i Maximumsaaret.

Et Blik paa den meddelte Tabel vil straks vise, at vi nu nærme os til et nyt Maximum, som vil indtræffe næste Aar. Allerede iaar er Antallet af Solpletter betydeligt, saa at der er god Lejlighed til at gjøre sig bekjendt med deres ofte meget mærkelige Former og med deres Bevægelse henover Solens Overflade. De større ville kunne sees i enhver nogenlunde god Kikkert, der imidlertid nødvendig maa være forsynet med et stærkt farvet Glas, da Øjet uden dette vilde blive ødelagt for bestandig endogsaa ved et eneste Blik paa Solen.

Paa Grund af den uendelig vigtige Rolle, Solen spiller for hele Jordlivet som Hovedkilden for Lys og Varme, laa det nær at undersge, om ikke Solpletternes Fremtræden og navnlig deres Tilstedeværelse i større eller mindre Mængde udøvede nogen kjendelig Indflydelse paa Naturforholdene her paa Jorden og da navnlig paa Varmeforholdene. Da William Herschel ikke var i Besiddelse af de nødvendige Temperatur-Iagttagelser, undersøgte han, om der ikke maatte være nogen Forbindelse imellem Solpletternes Antal og Kornpriserne; han mente virkelig at kunne paavise, at Aar med mange Solpletter havde lave Kornpriser. Andre, som Arago, Secchi og Gautier, antoge, at det omvendte Forhold vilde være mere sandsynligt. Secchi viste, at Solpletterne udstraale mindre Varme end de andre Dele af Solens Overflade; og Gautier paaviste ved at gjennemgaa Middeltemperaturerne, uddragne af 11 Aars Thermometer-Iagttagelser fra 62 Steder i Evropa og Amerika, at de vare, om end kun meget lidt, højere i de Aar, i hvilke der havde vist sig faa Solpletter. Nøjagtigere Undersøgelser af Wolf have senere vist, at Herschel havde Ret for det forrige Aarhundredes Vedkommende, og Gautier for det nuværendes. Der synes

saaledes ikke at være nogen lovbunden Forbindelse imellem Solpletternes Mængde og Varmeforholdene paa Jorden.

Derimod have Sabine, Gautier og Wolf paavist en højst mærkelig Forbindelse imellem den periodiske Aftagen og Tiltagen af Solpletternes Antal og Jordmagnetismen. Jordmagnetismen er ikke en uforanderlig Kraft, der stedse virker med samme Styrke og i samme Retning, saaledes som Jordtyngden i det mindste synes at gjøre det. Dette har man allerede i lang Tid vidst, og for at studere de Forandringer, som Jordmagnetismen er underkastet, har man rundt omkring paa Jorden indrettet magnetiske Observatorier, hvor man stadig iagttager Magnetnaalens Bevægelser. Lamont i München viste ved Behandling af de anstillede Iagttagelser, at der var en regelmæssig Periode i Forandringerne saavel af Jordmagnetismens Styrke som af dens Virkningsretning, og han angav Længden af denne Periode til omtrent $10\frac{1}{2}$ Aar. Ved en fornyet Undersøgelse fandt Wolf imidlertid, at Periodens Længde var $11\frac{1}{4}$, altsaa netop saa lang som Perioden for Forandringerne i Solpletternes Antal. De to Perioder vare ikke blot lige lange, men stemmede overens i alle deres Forhold, saaledes at de Aar, der havde de fleste Solpletter, ogsaa havde de stærkeste magnetiske Forandringer. En saa fuldstændig Samstemning i Perioderne for to forskjellige Fremtoninger leder uundgaaelig Tanken hen paa en indbyrdes Forbindelse imellem dem, enten en umiddelbar, saaledes at den ene Fremtoning er Aarsag, den anden Virkning, eller en middelbar, idet begge ere Virkninger af en fælles Aarsag. Hvilken Slags Forbindelse der finder Sted i det foreliggende Tilfælde er endnu ikke oplyst; det sandsynligste er dog, at det er en middelbar, at saavel Solpletternes Opstaaen som For-

andringerne i Jordmagnetismen ere afhængige af Begivenheder, der foregaa i Solmassen, over hvilke maaske de Undersøgelser af Solens fysiske og kemiske Forhold, som i de senere Aar drives med stor Iver, ville bringe Klarhed.

En mærkelig Begivenhed, som indtraf den 1ste September 1859, synes ogsaa bestemt at vidne om en nøje Forbindelse imellem Jordmagnetismen og de store Processer, der foregaa paa Solen. Den engelske Astronom Carrington, som netop var ifærd med at iagttage en temmelig udstrakt Gruppe af Solpletter, saa pludselig to glimrende Lyspletter danne sig midt i Gruppen; Lysstyrken tiltog i en ganske kort Tid og blev endogsaa stærkere end i de andre Egne af Solen. I det første Øjeblik antog Carrington, at det var en Skuffelse, hidrørende fra Fejl ved Kikkerten; men han overtydede sig snart om, at han havde seet rigtig. Han ilede da ud for at hente andre Vidner til den mærkelige Fremtoning, hvis Lige han aldrig havde seet eller hørt Tale om; men da han kom tilbage, knap fem Minuter efter Pletternes første Opblussen, vare de næsten forsvundne. I den korte Tid havde de imidlertid flyttet sig et betydeligt Stykke paa Soloverfladen, omtrent 8000 Mile, altsaa med en Hastighed af omtrent 27 Mile i Sekundet. Efter at Lyspletterne vare forsvundne, var der ikke nogen kjendelig Forandring at iagttage i de Solpletter, i hvis Nærhed de havde vandret, hvorfor Carrington antog, at denne pludselige Opblusning havde fundet Sted ovenover de Lag, i hvilke Solpletterne dannes. Heldigvis saa Hodgson i Kew ogsaa denne Fremtoning ganske som Carrington og bemærkede tillige, at Instrumenterne i det derværende magnetiske Observatorium bleve meget stærkt paavirkede

og vidnede om en temmelig stærk Forstyrrelse i Jordmagnetismen. Den følgende Nat iagttoges et meget heftigt magnetisk Uvejr over hele Jordkloden; men hvor vidt dette stod i nogen Forbindelse med det stærke Ildudbrud paa Solen, er det ikke muligt at afgjøre.

Naar man har Lejlighed til i Løbet af flere Dage at iagttage en og samme Solplet, seer man snart, at den forandrer sin Plads, og at Bevægelsen altid gaaer fra den venstre Rand henimod den højre. Alle Omstændigheder tale for, at denne Bevægelse, som tilsyneladende foregaaer hen over Solen, i det mindste tildels er en Bevægelse med Solen, og at denne ligesom Jorden har en Omdrejning omkring en Akse. Ved Maalinger af Solpletternes Bevægelser vilde man da blive istand til at angive saavel Stillingen af Solens Omdrejningsakse og følgelig af den dertil svarende Solækvator, som ogsaa Omdrejningstiden, under den Forudsætning, at Pletterne ikke have nogen egen Bevægelse paa Soloverfladen. De betydelige Forandringer, som Solpletterne ere underkastede, og som ofte foregaa i forholdsvis kort Tid, voldte imidlertid store Vanskeligheder ved Maalingerne, og disse bleve fremdeles forøgede derved, at det snart viste sig, at Pletterne ikke vare fast forbundne med Sollegemet, men havde deres egen Bevægelse. Idet man antog, at disse Bevægelser ikke vare underkastede nogen bestemt Lov, men at der var lige stor Sandsynlighed for Bevægelser i den ene og i den anden Retning, tog man Middeltallet af de Omdrejningstider, som et meget stort Antal forskjellige Pletter havde givet, og fandt derved en Omdrejningstid af 25 Dage. Af de nærmere Undersøgelser, som navnlig Spoerer i Anclam anstillede, fremgik det imidlertid, at man kom til meget forskjellige Resultater for Omdrejnings-

tiden, eftersom de Pletter, af hvis Bevægelse man beregnede den, vare nærmere ved Solens Ækvator eller længere borte fra denne. Solpletter meget nær ved Ækvatoren gave saaledes $24\frac{5}{10}$ Dag, medens man af Pletter paa omtrent 30 Graders Brede fik $26\frac{2}{10}$ Dag og endogsaa af en Plet, som blev seet paa 51 Grader nordlig Brede, $28\frac{1}{4}$ Dag. Det fremgaaer bestemt heraf, at der findes stærke Strømninger, som føre Pletterne med sig, og saalænge man ikke kjender disse Strømningers Beskaffenhed og ikke engang ved, om Strømningerne i Nærheden af Ækvator og paa større Breder gaa i samme Retning, har man ikke noget fast Grundlag for Beregningen af Solens Omdrejningstid ad denne Vej.

Der er imidlertid dem, som mene at have fundet den paa en anden Maade, som er saa mærkelig, at den vel fortjener at anføres, om den end synes at være noget dristig og i høj Grad trænger til nærmere Undersøgelse. Nervander havde ved Bearbejdelse af Temperatur-Iagttagelserne i Paris og Innsbruck troet at kunne paavise en Periode i Temperaturen paa $27\frac{1}{4}$ Dag; Carlini havde paa det nærmeste fundet den samme Periode ved Behandling af Iagttagelserne i Milano; Buys-Ballot gjenfandt den endelig i Iagttagelserne fra Haarlem og Zwaanenburg og bestemte dens Længde til noget over $27\frac{1}{2}$ Dag. Buys-Ballot antog, at denne Periode var foraarsaget derved, at der udstraalede ulige megen Varmemængde fra Solens forskjellige Meridianer, og at Jorden som en Følge deraf modtog en noget større eller noget mindre Mængde Varme, efter som Solen vendte en mere eller mindre varm Side til den. Naar dette forholdt sig saaledes, saa vilde den omtalte Periode i Temperaturerne altsaa staa i nøje Forbindelse med Solens Omdrejningstid,

som Buys-Ballot derefter beregnede til noget over 25½ Dag, rigtignok under den Forudsætning, at selve Kilden til den stærkere eller svagere Varmeudstraaling ikke havde nogen Egenbevægelse i Forhold til Sollegemet. Det er imidlertid mærkeligt, at den paa denne Maade fundne Omdrejningstid temmelig nær stemmer med Middeltallet af de Tider, der fremgaa af Iagttagelserne af Solpletternes Bevægelser; dette turde maaske snarest tyde hen paa, at selve Kilden til Varmeudstraalingen, som vi utvivlsomt maa henlægge til Fotosfæren, tager Del i de Bevægelser, som Pletterne ere underkastede, og at vi altsaa heller ikke ad denne Vej ere komne til den rette Omdrejningstid.

Ved totale Solformørkelser, hvor Maanen fuldstændig dækker Solen, havde man allerede for lang Tid siden bemærket, at den mørke Maane var omgivet af en Lysning, den saakaldte Krone, der strakte sig noget ud fra dens Rand, og forsvandt i det Øjeblik, da den første Solstraale atter brød frem, ligesom man ogsaa undertiden havde seet besynderlig formede, sædvanlig røde, Udvæxter, som man kaldte Protuberanser. Astronomernes Opmærksomhed havde imidlertid altid været saa optaget af Maalinger, der gik ud paa at benytte Formørkelserne til Bestemmelse af Observatoriernes geografiske Længder, at de ikke havde ændset disse Fremtoninger. Først ved den totale Solformørkelse, som indtraadte den 8de Juli 1842 og var synlig i en stor Del af Sydevropa, tiltrak navnlig Protuberanserne, hvis Tilværelse man ganske havde glemt, sig en overordenlig Opmærksomhed. Fra den Tid har man sat betydelige Kræfter i Bevægelse for at drage saa meget Udbytte som mulig ud af Iagttagelsene af de følgende totale Formørkelser i Aarene 1851, 1858, 1860,

1868 og sidst i 1869. Formørkelserne i 1860 og 1868 have navnlig givet højst mærkelige Oplysninger og tildels ledet ind paa en Vej, som lover endnu langt flere.

Det Spørgsmaal, som først paatrængte sig, var, om Kronen og Protuberanserne virkelig hørte med til Solen, vare Dele af den, som under almindelige Omstændigheder vare usynlige, fordi de overstraaledes af Fotosfærens langt stærkere Lys, men bleve synlige, naar dette dækkedes af Maanen, — eller om de kun vare Lysfremtoninger, hidrørende fra Sollysets Tilbagekastning fra Maaneranden eller fra dets Tilbagekastning og Brydning i de Dele af vor egen Atmosfære, der ligger i Nærheden af Maanens Skyggekegle.

For Kronens Vedkommende staaer dette Spørgsmaal endnu aldeles aabent; den er seet ved alle Formørkelserne, og den har været Gjenstand for Undersøgelse, men hvad den er, og hvor den hører hjemme, ved man endnu i Grunden slet ikke noget om.

At Protuberanserne høre med til selve Solen, blev derimod fuldstændig paavist ved Formørkelsen 1860, som var total i Spanien, hvor Astronomer samledes fra alle Lande, forsynede med fortrinlige Instrumenter. Bruhns, der observerede i Tarrazona, var saa heldig at opdage en Protuberans, som dukkede frem over Maanens Rand to Minuter før Totaliteten indtraadte, og han var endnu istand til at følge den seks Minuter efter, at den første Solstraale havde vist sig, saa at han i alt fulgte den i Løbet af omtrent 12 Minuter; og i denne Tid indtog den bestandig den samme Plads i Forhold til Solen, medens den ved Slutningen af dette Tidsrum stod paa et helt andet Sted af Maaneranden end ved Begyndelsen, hvilket bestemt vidnede om, at dens Tilværelse ikke var

bunden til Maanen, men til Solen. Den samme Protuberans traadte ogsaa tydelig frem i to Fotografier, som den engelske Astronom Warren de la Rue tog, det ene ved Begyndelsen, det andet ved Slutningen af Totaliteten; og uagtet der kun laa tre Minuter imellem disse to Øjeblikke, var ogsaa her den faste Forbindelse med Solen og Flytningen i Forhold til Maanen tydelig. Ligeledes vise disse to Billeder, som ere gjengivne paa den farvetrykte Tavle, at Maanen under sin Bevægelse efterhaanden dækker Protuberanser, som vare synlige ved Totalitetens Begyndelse, medens den afslører andre, som da vare usynlige.

Ved Formørkelsen 1860 saa man ligesom 1842 og 1851 baade ved Totalitetens Begyndelse og ved dens Slutning en smal skinnende Lysring om Maanen; denne Rings Farve var omtrent den samme som Protuberansernes, og man formodede allerede dengang, at den hørte sammen med disse og maaske var deres Kilde.

Til den 18de Avgust 1868 var der beregnet en Solformørkelse, som vilde blive total i et Bælte, der strakte sig over det sydlige Arabien, det persiske Hav, Forindien, den bengalske Bugt, Halvøen Malakka, Borneo og Molukkerne. Fra England, Frankrig og Nordtyskland blev der sendt flere Expeditioner til Steder, hvor man antog, at der var størst Rimelighed for at faa klart Vejr, idet man tillige søgte at sprede dem til fjernt fra hinanden liggende Punkter, navnlig for at give de forskjellige Iagttagere Lejlighed til at se, om der mulig skulde foregaa kjendelige Forandringer i Protuberanserne i Løbet af den Tid, der vilde hengaa imellem de Tidspunkter, hvor Formørkelsen viste sig total paa de forskjellige Steder.

Foruden de Iagttagelser, der vare blevne gjorte, og de Arbejder, der vare udførte ved de foregaaende totale Formørkelser, saasom Fotografering af Maanen med dens Omgivelser, Spejden efter mulige Planeter i Solens Nærhed, var der en ny Undersøgelse af største Betydning, som her for første Gang skulde anvendes paa Protuberanserne og om muligt paa Kronen, nemlig en Spektralundersøgelse af det fra dem udstrømmende Lys.

I dette Tidsskrifts anden Rækkes tredie Bind har Hr. Docent Fjord givet en udførlig Fremstilling af Spektralanalysen. For de Læseres Skyld, som ikke maatte være i Besiddelse af denne Afhandling, ville vi imidlertid give en ganske kort Antydning af dette mærkelige videnskabelige Undersøgelsesmiddels Væsen.

At Lyset brydes med et smukt Farvespil ved at gaa igjennem kantede Stykker af Glas eller andre lignende gjennemsigtige Legemer er velbekjendt. Man faaer denne Farvespredning til at fremtræde i sin største Simpelhed og Renhed, naar man lader en Lysstribe falde igjennem en snever Spalte paa et tresidet Glasprisme, der er stillet saaledes, at dets Kanter ere parallele med Spalten. Prismet bevirker da en Farvespredning, saa at Lysstriben, efter at have gjennemløbet det, bredes ud til et pragtfuldt med Regnbuens Farver straalende Baand, det saakaldte Spektrum.

Dette Spektrum, som opdagedes af Newton 1666, har været Gjenstand for omhyggelige Undersøgelser af mange Forskere. Det er væsenlig forskjelligt efter Beskaffenheden af den Lyskilde, hvorfra Lysstriben kommer. Et fast eller draabeflydende glødende Legeme giver altid et uafbrudt Spektrum med jevne Farveovergange fra rødt gjennem orange, gult, grønt og blaat til violet. Ved

glødende Luftmasser vil Spektrets Beskaffenhed bero paa, hvilke Grundstoffer der ere tilstede. De ikke metalliske Grundstoffer give sammenhængende Spektrer. Metallerne give derimod Spektrer, som kun bestaa af isolerede lyse Linier, hvis Antal og Plads i Farverækken ere forskjellige for de forskjellige Metaller, og hvis Lysstyrke afhænger af Flammens Temperatur. Af en Flammes Spektrum vil man saaledes kunne slutte sig til, hvilke Metaller der findes i den. Natrium giver saaledes en meget stærk gul Stribe; Kalium giver to karakteristiske Striber, en mørk rød og en violet; Kalcium giver en meget karakteristisk grøn og en orange Stribe; Jern giver et meget stort Antal Striber, idet man har talt over 500.

Bringer man et glødende fast Legeme med en større Lysstyrke bag ved en saadan stribegivende Flamme, saa seer man det glødende Legemes Spektrum men afbrudt af mørke Striber netop der, hvor Flammens lyse Striber fandtes. Medens Lys af alle andre Farver gaaer igjennem Flammen, sluger den netop de Lysstraaler, der ere af samme Slags som de, den selv udsender.

Et Glasprisme vil altsaa anvendt paa rette Maade kunne give os forskjellige Oplysninger om et glødende Legemes Beskaffenhed. Giver Prismet et sammenhængende Spektrum uden særlig fremtrædende lyse Striber, saa er der ikke glødende luftformige Metaller tilstede, men om Lyset kommer fra et fast, draabeflydende eller luftformigt Legeme kan ikke afgjøres. Bestaaer Spektret af enkeltstaaende lyse Linier, saa kommer Lyset fra glødende metalliske Luftmasser. Seer man et fuldstændigt Spektrum afbrudt af mørke Linier, saa har man at gjøre med et stærkt glødende Legeme, som er omgivet af en svagere lysende og altsaa lysslugende Atmosfære, der indeholder

Dampe af de Metaller, til hvilke de mørke Linier svare. Findes der endelig fremtrædende lyse Linier i et fuldstændigt Spektrum, saa hidrøre de fra de til dem svarende Metaldampe i en heftigt glødende Tilstand, som bevirker, at de udstraale mere Lys, end de sluge.

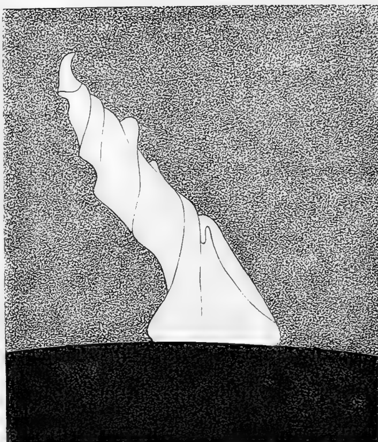
Wollaston havde allerede 1802 opdaget mørke Linier i Sollysets Spektrum, og de vare senere blevne nøjagtigere undersøgte af Fraunhofer, efter hvem de sædvanlig kaldes de fraunhoferske Linier. Kirchhof gav imidlertid først en Forklaring af disse mørke Linier, idet han viste, at de vare en Følge af en Lysslugning, udøvet af en ydre Atmosfære paa Lysstraaler fra et indre glødende Legeme. Kirchhof antog, at den egenlige lysgivende Del af Solen, den saakaldte Fotosfære, var enten fast eller draabeflydende, og at den lysslugende Atmosfære, som omgav Fotosfæren, var den under almindelige Forhold usynlige Krone. Kirchhof, Bunsen og Svenskeren Ångström have ved deres Undersøgelser af de mørke Linier i Solspektret fundet, at den lysslugende Atmosfære sikkert indeholder Natrium, Magnium, Kalcium, Barium, Jern og Brint, som i denne Henseende ligesom ved sine kemiske Forhold staaer i Klasse med Metallerne; mindre sikker er derimod Tilstedeværelsen af Kobber og Zink.

Formørkelsen den 18de August 1868 frembød ikke noget egenlig nyt ved den almindelige Betragtning gjennem Kikkerten; men de fra de tidligere Formørkelser bekjendte Fremtoninger traadte særdeles smukt frem.

Efter at Solens Rand var forsvunden, indtraadte der ikke noget pludseligt Mørke. Maanen syntes endnu nogle Øjeblikke at være omgivet af en smal lysende Ring, hvis Glands, seet i Kikkerten, var saa stærk, at der næsten kunde være Tvivl om, hvorvidt Totaliteten virkelig var

iudtraadt; og den samme Lysring kom frem kort før Totalitetens Slutning. Paa Solens østlige Side ragede en Protuberans frem, som lignede et Horn, og hvis Højde over Soloverfladen var omtrent 18000 Mile. Den franske Astronom Janssen sammenligner denne Protuberans med Ilden i en Esse, som med Voldsomhed bryder frem af Kullene, medens han siger om en Protuberans paa Solens vestlige Side, at den lignede en Gruppe snedækkede af Solen beskinnede Bjerge.

Det har altid været vanskeligt for Iagttagere af totale Solformørkelser at gjengive et tro Billede af hvad de have seet; den storartede, men saa kortvarige Fremtoning overvælder Beskueren saaledes, at den kun efterlader et dybt almindeligt Indtryk, uden at Enkelthederne fæstne sig i Tanken. Fotografien har i høj Grad afhjulpet denne Ulempe, idet den tilvejebringer et Billede, som vel er lille, men fuldkommen sandt, og af hvilket man er istand til at skaffe sig forstørrede Gjenparter. To af Expeditionerne, en nordtysk i Aden og en engelsk i Guntoor i Forindien, vare indrettede paa at tage fotografiske Afbildninger. Fotografierne fra disse to Steder bleve tagne med et Tidsmellemrum af omtrent 40 Minuter, og der viste sig nogen Forskjel navnlig i Fremstillingen af det ovenfor omtalte store Horn, som sandsynligvis har forandret sin Skikkelse i denne korte Mellemtid. Hosstaaende Figur, som er et forstørret Billede,



taget efter et af Fotografierne fra Guntoor, viser den mærkværdige snoede Skikkelse, som denne mægtige Protuberans havde.

De mærkeligste Resultater fremkom ved Undersøgelsen af Protuberansernes Spektrer. Alle de større Expeditioner vare indrettede paa at anstille disse Iagttagelser og vare forsynede med fortrinlige Spektroskoper, der vare indrettede saaledes, at de ved et Uhrværk bragtes til at følge Solen i dens tilsyneladende Bevægelse paa Himlen. Desuden vare lettere Haandinstrumenter fordelte imellem andre Iagttagere paa Formørkelsens Vej. Saalænge der endnu var det mindste af Solen, som ikke var dækket af Maanen, stod hele Solspektret der med sine mørke Linier. Men det forsvandt i et nu; og Janssen, som havde rettet sit Spektroskops Spalte imod det Sted, hvor den sidste Solstraale maatte forsvinde, saa umiddelbart derefter to Spektrer dannede af 5 eller 6 adskilte meget glimrende lyse Linier paa mørk Grund, som altsaa maatte hidrøre fra Lyset af glødende metalliske Luftarter. Ved nærmere Undersøgelse viste det sig, at de tilhørte to meget smukke Protuberanser, af hvilke den ene var det foran omtalte Horn. Begge Spektrer vare fuldkommen ens; de svarede til hverandre Linie for Linie. De andre Iagttagere saa det samme; nogle saa færre andre flere Linier; men i Hovedsagen stemmede Iagttagelserne overens. Protuberanserne ere altsaa Flammer, der stige op fra Solen og kunne have en Højde af mange tusinde Mile. Som bekjendt ere de lyse Linier i et saadant Flammespektrum forskjellige, eftersom Flammen indeholder forskjellige Metaller, og man kan af Liniernes Plads slutte sig til Flammens Bestanddele. En saadan Slutning var i det foreliggende Tilfælde forbunden med forskjellige

Vanskeligheder og noget usikker, da man ikke havde noget fuldstændigt Spektrum ved Siden af Protuberansernes til Sammenligning. Angivelserne af de lyse Liniers Plads ere derfor ogsaa noget forskjellige hos de forskjellige Iagttagere; men de stemme alle overens i, at Brintens Linier fandtes, at vi altsaa idetmindste for en Del have Brintflammer for os.

Synet af de glimrende lyse Linier i Protuberansernes Spektrum bragte Janssen til at haabe, at det maatte kunne lykkes ham at se Protuberanserne udenfor de totale Solformørkelsers sjeldne og flygtige Øjeblikke. Det er tydeligt, at der vilde vindes overordenlig meget derved; man vilde ved en stadig Iagttagelse af Protuberanserne kunne komme til en grundigere Indsigt i deres Dannelsesforhold, man vilde kunne opspore deres Forbindelse med Solpletterne, hvis den existerede, og man vilde ved at have det fuldstændige Solspektrum ved Siden af Protuberansernes, kunne faa sikker Oplysning om, hvilke Stoffer disses Linier svarede til. Janssen vilde straks efter Formørkelsens Slutning have bragt sin Tanke til Udførelse, men Solen blev dækket af Skyer, saa at han maatte vente til den næste Morgen, en Tid, som han brugte til nærmere at overtænke og forberede den Fremgangsmaade, som han vilde bruge, og som virkelig førte ham til det søgte Maal. Solen stod meget smukt op den næste Morgen, og saa snart den havde hævet sig over Dampene i Horisonten, begyndte han sine Undersøgelser. Spektroskopets Spalte blev rettet imod det Sted paa Solens Rand, hvor han Dagen iforvejen havde seet de glimrende Protuberanser. Da Spalten dels traf selve Solen, dels de nærmest tilgrænsende Partier af Himlen, maatte der fremkomme to Spektrer, det almindelige Solspektrum med

sine mørke Striber og Spektret af en Protuberans, forsaavidt der endnu var en saadan paa det Sted af Solranden. Solspektrets stærke Glands var en stor Hindring, som det imidlertid lykkedes Janssen at fjerne. Hans Opmærksomhed var navnlig henvendt paa Linien C i Spektrets røde Del*), som Dagen iforvejen havde vist sig stærkt lysende i Protuberansens Spektrum, og som der var Sandsynlighed for at finde, da de tilgrænsende Dele af Solspektret høre til de mindst blændende. Pludselig opdagede han en lille rød straalende Stribe, som aldeles nøjagtig dannede Forlængelsen af den mørke Linie C i Solens Spektrum. Idet han bevægede Spektroskopets Spalte saaledes, at den gled hen over den nærmeste Egn af Solens Rand, vedblev denne Linie at vise sig; men baade dens Højde og dens Lysstyrke forandrede sig, aabenbart som en Følge af en stor Forskjel i Protuberansens Højde og Lysstyrke i dens forskjellige Dele. Kort Tid efter opdagede han ogsaa den lyse Linie, der nøjagtigt svarede til den mørke Linie F i Solspektrets grønne Del.

Om Eftermiddagen vendte han tilbage til Undersøgelsen af den samme Egn af Solranden, som han havde undersøgt om Morgenen. De lyse Linier viste sig igjen, men deres Udseende vidnede om store Forandringer i Fordelingen af Protuberansens Masse. Linierne delte sig undertiden i enkeltstaaende Stumper, som ikke naaede ned til Solens Rand. Protuberansen havde fra om Morgenen hævet sig over Sollegemet som isolerede Skyer.

Janssen fortsatte i den følgende Tid disse Undersøgelser saa ofte, som Omstændighederne tillode det.

---

*) De mest fremtrædende fraunhoferske Linier betegnes efter Vedtægt med de store Bogstaver A til I.

Den 4de September saa han saaledes en Protuberans, som han kunde forfølge over 30 Grader af Solens Omkreds; og over dens ene Ende svævede en Sky i en Højde af omtrent 9000 Mile over Solranden. Skyen selv havde en Længde af omtrent 12000 Mile og en Højde af omtrent 6000 Mile og strakte sig paralelt med Solranden. En Time senere havde denne umaadelige Sky, som var mange hundrede Gange saa stor som vor Jord, løftet sig tilvejrs og antaget en Skikkelse omtrent som vore Klodeskyer. Ti Minuter senere havde den hele Skymasse forlænget sig umaadelig ud fra Solen lodret paa sin oprindelige Udstrækningsretning, medens en lille Klump, som havde revet sig løs fra Hovedskyen, svævede imellem denne og Solen.

Ved et mærkeligt Sammentræf kom Efterretningen om Janssens Opdagelse til det franske Akademi, faa Minuter efter at Warren de la Rue havde meddelt dette, at det ogsaa var lykkedes en yngre engelsk Astronom Norman Lockyer at undersøge Protuberanserne ved Spektroskopet til enhver Tid. Allerede i Begyndelsen af 1866 havde Lockyer begyndt paa Spektralundersøgelser af Solen og havde iblandt andet ogsaa arbejdet paa Løsningen af den Opgave, at faa Protuberansernes Spektrer at se til Trods for det stærke Lys fra vor Atmosfære, i hvilket Protuberansernes svagere Lys drukner, saa at Øjet ikke kan opfatte det. Han antog, at Protuberanserne vare glødende Luftmasser, som efter al Sandsynlighed vilde give et Spektrum af enkeltstaaende Linier. Disse vilde i saa Fald ikke tabe betydelig i Lysstyrke ved at han i Spektroskopet anbragte flere spredende Prismer, da de ikke vilde være udsatte for nogen yderligere Spredning. Derimod vilde det Spektrum,

som hidrørte fra den af Solen oplyste Atmosfære, og som var et fuldstændigt Solspektrum, spredes stærkere og stærkere, jo flere Prismer der anvendtes; dets Lysstyrke vilde svækkes ved den stærke Spredning, og Lockyer haabede nu at kunne drive denne Svækkelse saa vidt, at Protuberansspektret blev synligt. Først efter mere end to Aars frugtesløse Bestræbelser lykkedes det ham at tilvejebringe et Spektroskop, der i Efteraaret 1868 virkelig viste ham Protuberansernes lyse Linier. Han har senere gjort sit Apparat endnu mere fuldkomment og har ved sine Undersøgelser, som bestandig fortsættes, tilvejebragt højst mærkelige Oplysninger om Solens fysiske Beskaffenhed.

I Protuberansernes Spektrum saa Lockyer de fire lyse Linier, en rød, en grøn og to violette, som ere karakteristiske for Brinten; desuden var der stedse en gul Linie, som har en tilsvarende meget fin mørk Linie i Solspektret, men hvis Oprindelse man endnu ikke kjender. Det var imidlertid ikke alene, naar Spektroskopet traf en Protuberans, at disse lyse Linier viste sig; han saa dem overalt ved Solens Rand, vel betydelig kortere end i Protuberanserne, men dog strækkende sig saa langt ud fra Solranden, at de hævede det over enhver Tvivl, at hele Sollegemet er omgivet af en glødende Brintatmosfære, der har en Højde af omtrent 1000 Mile, og fra hvilken de umaadelige Flammeskyer, der vise sig som Protuberanser, have deres Udspring. Denne Atmosfære, som sikkert er det, man har seet som en Lysring omkring Maanen ved Begyndelsen og Slutningen af de totale Solformørkelser, gav Lockyer det særlige Navn Kromosfæren for at adskille den fra den indre Fotosfære.

Den grønne Brintlinie i Kromosfærens Spektrum udviste et meget mærkeligt Forhold, idet den mindede om en Pilspids, hvis Skaft var den tilsvarende mørke Linie i Solspektret, den var nemlig bredere inde ved Solranden og løb derpaa ganske spids til udad fra Solen. Af Forsøg, som Lockyer i Forening med Dr. Frankland anstillede i det kemiske Laboratorium for at finde Grunden til denne mærkelige Forskjel i den grønne Linies Tykkelse, fremgik det, at den væsenligst, om ikke udelukkende, hidrørte fra en Forskjel i Brintens Tæthed i Kromosfærens forskjellige Højder. De fik derved et Middel, ved hvilket de i det mindste tilnærmelsesvis kunde bestemme Tætheden saavel i Protuberanserne som i Kromosfæren, og de kom til det Resultat, at de Luftmasser, som danne Protuberanserne, ere tilstede i en yderst fortyndet Tilstand, og at de endog i Kromosfærens nederste Lag, nærmest ved Solen, ere langt tyndere end den atmosfæriske Luft ved Jordens Overflade,

Opdagelsen af de lyse Linier i Kromosfærens og Protuberansernes Spektrer omstødte Kirchhofs Hypothese om en umaadelig udstrakt mørk lysslugende Atmosfære omkring Solen. Dels var det ikke meget sandsynligt, at der skulde være en Atmosfære, som indeholdt Dampe af Natrium og en Mængde andre Metaller, udenfor den meget lette Brintatmosfære, dels maatte en saadan Atmosfære have givet mørke Linier i Kromosfærens og Protuberansernes Spektrer istedetfor de lyse, som findes deri. Foruden Brintens Linier fremtræde undertiden ogsaa andre Linier i Kromosfærens Spektrum. Lockyer har saaledes seet Linier, der ere karakteristiske for Natrium, Magnium, Barium og Jern. Dissse Linier ere altid lyse og vidne saaledes ogsaa om, at den Atmosfære, som

ved sin lysslugende Virksomhed gjør disse Metallers Linier mørke i Solens Spektrum, ikke ligger udenfor Kromosfæren. Da nu Kromosfærens Spektrum kun undtagelsesvis røber Tilstedeværelsen af andre Stoffer end Brint, saa føres man uden noget Spørgsmaal til at søge den almindelige Lysslugning længere inde og da i Fotosfæren, som altsaa maa være en Atmosfære, der iblandt andet indeholder Dampe af de Metaller, hvis Linier findes i Solspektret, medens Kirchhof antog, at den var enten fast eller flydende, fordi han stod i den Formening, at luftformige Masser ikke kunde give det fuldstændige Spektrum, i hvilket de mørke Linier staa.

I Regelen ligger Kromosfæren over Fotosfæren som et jevnt Lag; men der indtræder hyppig heftige Bevægelser i begge Solatmosfærens Dele, og hvor disse ere stærkest, blive Bestanddele af Fotosfæren kastede ind i Kromosfæren. Derfra hidrøre de for Natrium, Magnium, Barium og Jern karakteristiske lyse Linier i Kromosfærens Spektrum. Disse Linier ere altid meget korte; de mere vægtfyldige Dampe stige ikke synderlig høit op i Brintatmosfæren. De ere ogsaa overordenlig fine, tyndere end de tilsvarende mørke Linier i Solspektret, fordi Dampene i Kromosfæren ere mindre tætte end i Fotosfæren. Samtidig med disse Udbrud fra Fotosfæren viser der sig næsten stedse besynderlige Vridninger af Brintlinierne og heftige Forandringer i Protuberanserne, om de end sjelden ere saa voldsomme, som Janssen saa dem under sit Ophold i Indien.

Naar man bruger en meget snever Spalte i Spektroskopet, seer man kun en tilsvarende yderst smal Strimmel af Solen, af dens Kromosfære og af den Protuberans, som Spalten er rettet imod. Ved at lade

Spalten glide hen over et Stykke af Solranden vil man efterhaanden faa forskjellige Strimler af Protuberansen at se, og man vil saaledes kunne sammenstille sig et Billede af den hele Protuberans. Ved at benytte en bredere Spalte opnaaede Lockyer paa engang at overse hele Protuberanser eller dog større Partier af dem, ganske som man seer dem ved totale Formørkelser. Han taler med Begejstring om de forunderlige Skyformer, han har seet, som snart med deres uldagtige, uendelig fine Skyhinder minde om et engelsk levende Hegn med dets frodige Elme, snart om en tropisk Skov, hvor de tæt sammenslyngede Grene trænge igjennem i alle Retninger.

Protuberansernes Forbindelse med Kromosfæren er i Almindelighed smal, og for det meste hænge de sammen paa flere Punkter. Højere oppe slynge de forskjellige Stammer sig i hverandre; Protuberansen udvider sig og hæver sig op, indtil den taber sig i fine Traade, der synes at drive afsted for Vinden.

Naar man seer Spektret af Kromosfæren ved Solens Rand, fremtræde Brintens Linier lyse, fordi de her ikke have nogen stærkere lysende Baggrund; i det almindelige Solspektrum ere de derimod i Regelen mørke, fordi de her virke absorberende paa det stærkere Lys af samme Farvetone, der udstraaler fra Fotosfæren. Denne Regel er dog ikke uden Undtagelser; saaledes var det efter Lockyers Iagttagelser i Foraaret 1869 neppe muligt at betragte Solen en Time igjennem, uden at der af og til viste sig lyse Brintlinier i selve det almindelige Solspektrum. I saadanne Øjeblikke føres der aabenbart stærkt glødende Brintmasser op igjennem Kromosfæren ved lignende opad gaaende Strømninger som de, der kaste metalliske Dampe ind i den fra Fotosfæren. Til

andre Tider viser der sig paa begge Sider af den mørke Brintlinie et svagt Lys, som indsnævrer den mørke Linie, og som synes at vidne om, at de stærkt lysende Brintmasser, der slynges op, dog bestandig ere overlejrede af Brint, der er mindre glødende og derfor virker absorberende.

Solen er en Skueplads for stadige Forandringer, man seer dem i Solpletterne, i Protuberanserne og i Kromosfæren; og overalt, hvor saadanne Forandringer foregaa, er der Bevægelse. Lockyer har fundet paa ved Spektroskopets Hjælp at bestemme disse Bevægelsers Hastigheder med en temmelig stor Nøjagtighed. For at forstaa, hvorledes dette kan være muligt, vil det være nødvendigt at kalde et Afsnit af Lysets Theori tilbage i Erindringen.

Ligesom Lyden kommer til vort Øre ved Svingninger i Luften, føres Lysvirkningen til vort Øje ved Svingninger i et umaadelig fint Medium, som man har kaldt Ætheren, og som antages at udfylde det hele Verdensrum. Og ligesom Lydsvingningerne gjøre et forskjelligt Indtryk paa Øret, efter som de følge hurtigere eller langsommere efter hverandre, idet de give højere eller dybere Toner, saaledes er ogsaa Lysindtrykket forskjelligt efter den Hurtighed, hvormed Lyssvingningerne følge ovenpaa hverandre; vi faa et forskjelligt Farveindtryk. Antallet af Lyssvingninger i et Sekund er saaledes:

for de røde Straaler...	500	Billioner
orange	532	»
gule...........	562	»
grønne.........	595	»
blaa...........	653	»
violette	733	»

Med den hurtigere Svingning følger ogsaa en stærkere Brydning af Lysstraalerne, og det er herpaa, at Dannelsen

af det prismatiske Farvebillede beroer. Glødende Brint udsender Lysstraaler med fire forskjellige Svingningshastigheder og giver, som det alt ofte er omtalt, fire dertil svarende Linier i det prismatiske Farvebillede. Indtræder der nu Forhold, som paa en eller anden Maade bevirke, at Svingningerne følge hurtigere eller langsommere efter hverandre, saa vil der dels indtræde en Forandring i Farven, dels en Flytning af Linierne i Spektret, og det saaledes, at disse ville rykke nærmere hen imod Spektrets røde Ende, naar Svingningerne blive langsommere, imod den violette, naar de blive hurtigere. En saadan Forandring i Svingningsforholdet vil fremkomme, naar de glødende Brintmasser bevæges hen imod os eller bort fra os. I det første Tilfælde ville Svingningshastighederne forøges, og Brintspektrets Linier ville nærme sig den violette Ende; i det sidste ville de formindskes, og Linierne ville nærme sig den røde Ende. Selvfølgelig fordres der særdeles stærke Bevægelser, som ikke ere aldeles forsvindende lige over for Lysets Hastighed af omtrent 42000 Mile i Sekundet, for at en saadan Flytning af Spektrets Linier skal kunne blive kjendelig. En Bevægelse, der gaaer i en Retning lodret paa Synslinien, vil ikke have nogen Virkning, selv om den foregaaer med nok saa stor en Hastighed. For saa vidt Bevægelserne i Solens glødende Brintmasser nu maatte være saa heftige, at de vilde medføre en kjendelig Forrykning af Spektrets Brintlinier, saa vilde der aabenbart være en væsenlig Forskjel i Betydningen af en saadan Forrykning, efter som den blev iagttaget i Nærheden af Solens Midte eller ved dens Rand. Ved Midten af Solen vilde den vidne om op- eller nedad gaaende Strømninger, om Udbrud eller Styrtninger, medens Bevægelser, der vare horisontale

i Forhold til Solen, ikke vilde give sig tilkjende paa denne Maade. Ved Solranden vilde man derimod i slige Forrykninger finde Vidnesbyrd om horisontale Bevægelser, medens de vertikale ikke vilde kunne mærkes.

Lockyer har nu virkelig ofte seet saadanne Forskydninger, navnlig af den tidligere omtalte grønne Brintlinie. I Nærheden af Solens Midte har han oftest seet denne Linie forskudt hen imod Spektrets røde Ende, hvilket altsaa maatte hidrøre fra en nedad gaaende Strømning i Kromosfæren. Undertiden saa han denne Linie mørk og skudt hen imod Spektrets røde Ende, og ved Siden af den hen imod den violette Ende en lys Linie, som frembragtes af stærkt glødende Brint, der strømmede opad; der var altsaa op- og nedad gaaende Strømninger nær ved hverandre. Af Liniernes Forskydning beregnede Lockyer den Hastighed, hvormed Brintmasserne bevægede sig, og fandt, at de op- eller nedad gaaende Strømningers største Hastighed var omtrent 8 Mile i Sekundet.

Ogsaa ved Solens Rand saa han Vidnesbyrd om Bevægelser i Brintmasserne; og her vare Hastighederne i de horisontale Strømninger endnu forfærdeligere, idet de stege indtil omtrent 25 Mile i Sekundet, hvilket stemmer mærkelig overens med den Hastighed, hvormed de af Carrington og Hodgson iagttagne Lyspletter bevægede sig. Undertiden kunde Lockyer spore Bevægelser i modsatte Retninger saa nær ved hverandre, at der var al Sandsynlighed for, at han havde Hvirvelstorme for sig med omdrejende Bevægelse af Luftmasserne ligesom i vore Orkaner, men mangfoldige Gange heftigere.

Hvilket forfærdende Billede staaer ikke for os, naar vi tænke os dette Flammehav med Ildstorme, som fare

frem med en Hastighed, der er mere end 3000 Gange saa stor som i vore mest ødelæggende Orkaner, fra hvilket Flammeskyer med mange tusinde Miles Udstrækning hæve sig indtil 17000 Mile over dets Overflade; og under dette et andet Flammehav, dannet af de mere vægtfyldige glødende Dampe af Stoffer som Jern, Kalcium, Natrium, Kalium, i en stadig mere eller mindre voldsom Bevægelse over en Kjerne, hvis Beskaffenhed vi endnu ikke kjende noget til, men som sikkert er i en fuldkommen glødende Tilstand.

Om man end ikke kan sige, at det er mange Ting, som de senere Aars Forskning har bragt frem til Opklaring af Naturforholdene paa Solen, saa er det dog sikkert, at de betegne et Vendepunkt i denne Gren af Naturvidenskaben derved, at det er blevet muligt at lade den rationelle Undersøgelse af Fremtoningerne træde i Gisningernes Sted. Og naar man erindrer, at det kun er en forholdsvis kort Tid, i hvilken der er arbejdet paa denne Maade, og at navnlig Spektralanalysen neppe er 10 Aar gammel, saa tør man vel haabe, at de kommende Tider ville opklare meget, som nu er dunkelt, og afsløre Ting, om hvilke man nu nu ingen Anelse har.

To Afhandlinger af Wallace om Fuglenes Redebygning.

1. Fugleredernes Theori*).

Man plejer at sige: »Fuglene bygge deres Reder efter Instinkt, Mennesket sin Bolig ved at bruge Forstanden; Fuglene gjøre aldrig nogen Forandring, men bygge bestandig efter den selvsamme Plan, Mennesket forandrer og forbedrer bestandig sit Hus; Forstanden gaaer frem, Instinktet staaer stille.« Denne Lære er saa almindelig, at man næsten kan sige, at den er enstemmig antaget. Folk, som ellers ikke ere enige om noget, tage imod den som en fyldestgjørende Forklaring af Kjendsgjerningerne. Videnskabsmænd og Digtere, Filosofer og Theologer, Naturforskere og det store Publikum ere ikke alene enige om at anse den for sandsynlig, men betragte den som en Grundsandhed, der er saa indlysende af sig selv, at den ikke behøver noget Bevis, og benytte den som den faste Grundvold for deres Betragtninger over Forstand og Instinkt. Man skulde antage, at en saa udbredt Antagelse maatte hvile paa Kjendsgjerninger, hvorom der ikke kunde strides, og være en logisk Følge af dem.

*) »Philosophy of birds nests« (the Intellectual observer).

Og dog er jeg kommen til den Slutning, at den ikke alene er tvivlsom, men ligefrem fejlagtig; at den ikke alene afviger betydelig fra Sandheden, men er næsten i alle Dele lige det modsatte. Jeg troer kort sagt, at Fuglene ikke bygge deres Reder af Instinkt, og at Mennesket ikke opfører sin Bolig med Forstanden; at Fuglene gjøre Forandringer og Forbedringer, naar de tilskyndes dertil af de samme Bevæggrunde, som bringe Mennesket til at gjøre det; og at Menneskeslægten hverken gjør Forandringer eller Forbedringer, naar den lever under lignende Vilkaar, som de, der ere næsten eneraadende for Fuglene.

Lad os først betragte den Theori, ifølge hvilken Forstanden alene skulde være bestemmende for den menneskelige Races Bygningskunst. Det hedder sig, at Mennesket, som et forstandigt Dyr, bestandig forandrer og forbedrer sin Bolig. Dette benægter jeg aldeles. I Regelen hverken forandrer eller forbedrer han den, lige saa lidt som Fuglene gjøre det. I hvilken Henseende ere de fleste vilde Stammers Huse forbedrede, Huse, der ere lige saa uforanderlige som en Fuglearts Rede? Arabernes Telte ere nu som de vare for 2 à 3000 Aar siden, og Ægyptens Landsbyer af Dynd kunne neppe være blevne forbedrede siden Pharaos Dage. Hvori ere Palmeløvhytterne og Hulerne hos de forskjellige Stammer i Syd-Amerika og paa det malayiske Ørige blevne forbedrede, siden disse Egne først bleve beboede? Patagonierens raa Løvtag og den sydamerikanske Huleboers udhulede Brink kunne neppe engang tænkes nogensinde at have været af ringere Beskaffenhed, end de nu ere. For at tage et Exempel, der ligger os endnu nærmere, saa kunne den irske Tørvehytte og det højlandske Stenskur neppe være gaaede stort fremad i de sidste 2000 Aar. Nu vil dog ingen forklare denne

stillestaaende Bygningsmaade hos de vilde Stammer af Instinktet, men af den ligefremme Overlevering fra den ene Slægt til den anden i Forbindelse med, at der ikke har været en tilstrækkelig stærk Tilskyndelse til at gjøre den anderledes eller bedre. Der er dog ingen, som antager, at hvis et Araberbarn overførtes til Patagonien eller de skotske Højlande, det da, naar det voksede til, vilde forbavse sine Plejeforældre ved at bygge et Skindtelt. Paa den anden Side er det fuldkommen klart, at Naturforholdene i Forbindelse med den opnaaede Grad af Civilisation næsten gjøre visse Bygningsformer nødvendige. Græstørv, Stene, Sne, Palmeblade, Bambusrør eller Grene, som udgjøre Bygningsmaterialet i de forskjellige Lande, benyttes, fordi intet andet er saa let at erholde. Den ægyptiske Bonde har intet af alt dette, ikke engang Træ. Hvad andet kan han saa benytte uden Dynd? I tropiske Skovegne ere de brede Palmeblade og Bambusrøret det naturlige Bygningsmateriale, og Bygningernes Indretning og Form ville tildels bestemmes af Landets Natur, om det er hedt eller koldt, fugtigt eller tørt, bjergrigt eller fladt, hjemsøgt af vilde Dyr eller udsat for fjendlige Angreb. Naar først en bestemt Maade at bygge paa er bleven antaget, og den er bleven slaaet fast af Vane og nedarvet Brug, vil den længe blive bibeholdt, om ogsaa Fordelene ved den ere gaaede tabt ved forandrede Forhold eller ved Udvandring til ganske andre Egne. Det er en almindelig Regel over hele Amerikas Fastland, at de indfødtes Huse ere byggede lige paa Jorden, og Styrke og Sikkerhed tilvejebragte ved at gjøre de lave Vægge og Tagene tykke. Paa næsten alle de malayiske Øer ere i Modsætning dertil Husene byggede paa Pæle, ofte i en stor Højde, med et aabent Bambustag, og den hele

Bygningsmaade er overordenlig spinkel og let. Hvad kan nu være Grunden til denne mærkværdige Forskjel imellem Lande, hvoraf mange Egne ere paafaldende ens i Henseende til deres naturlige Beskaffenhed og Frembringelser, og hvis Beboere staa paa det samme Kulturtrin? Vi synes at have en Nøgle dertil i deres respektive Beboeres sandsynlige Oprindelse og Vandringer. De indfødte i det tropiske Amerika formodes at være indvandrede nordfra, fra Egne, hvor der er streng Vinter, og hvor høje Huse med aabne Tage næsten vilde være ubeboelige. De droge syd paa til Lands langsmed Bjergkjederne og Højlandene, og i det nye Klima bleve de ved at bygge paa samme Maade som deres Forfædre, kun med de Forandringer, som det nye Materiale krævede. Ved nøje at iagtage Indianerne i Amazondalen kom Hr. Bates til den Slutning, at de vare i en forholdsvis sen Tid indvandrede fra et koldere Klima. Han siger: — »Ingen kan leve længe mellem Indianerne ved Øvre-Amazonfloden, uden at blive slaaet af deres naturlige Modbydelighed for Heden, — deres Hud er hed at føle paa, og de svede kun lidt, — de ere urolige og misfornøjede i varmt tørt Veir, men muntre paa de kolde Dage, naar Regnen strømmer ned ad deres nøgne Rygge.« Efter at have meddelt mange andre Smaatræk slutter han med: — »hvor forskjelligt er ikke alt dette hos Negeren, Tropernes ægte Barn. Det Indtryk paatrængte sig mig efterhaanden, at den rødhudede Indianer lever som en fremmed eller indvandret i disse hede Egne, og at hans Legemsbeskaffenhed hverken oprindelig passede til eller senere er bleven fuldkommen afpasset efter Klimaet.« De malayiske Racer ere paa den anden Side uden Tvivl meget gamle Beboere af de hedeste Egne og have særlig

været henviste til først at bosætte sig ved Flodernes og Bækkenes Mundinger eller i lukkede Sunde og Bugter. De ere i en ganske overordenlig Grad Søfolk eller et halvt Vandfolk, for hvem en Kano er en Livsfornødenhed, og som aldrig ville rejse til Lands, naar de kunne gjøre det til Søes. I Overensstemmelse med denne Smag have de bygget deres Huse i Vandet paa Pæle, paa samme Maade som Pæleboerne i det gamle Europa, og denne Bygningsmaade er bleven saa fast, at endogsaa de Stammer, som have udbredt sig langt ind i det indre over tørre Sletter og Klippebjerge, blive ved at bygge aldeles paa samme Maade og søge Sikkerhed i den Højde, hvortil de have hævet deres Boliger over Jorden.

Til disse almindelige Karaktertræk ved de vilde Folks Boliger ville vi finde noget aldeles tilsvarende i Fuglenes Reder. Hver Art benytter de Materialier, den lettest kan faa fat paa, og bygger paa de Steder, som bedst stemme med dens Vaner. Gjærdesmutten f. Ex., som holder sig til Hække og lavt Krat, bygger i Almindelighed sin Rede af Mos, et Stof, som altid findes der, hvor den lever, og i hvilket den uden Tvivl finder mange af de Insekter, som tjene den til Føde, men benytter ogsaa undertiden Hø eller Fjer, naar de ere ved Haanden. Raagerne grave i Enge og pløjede Marker efter Larver og maa ved denne Lejlighed idelig træffe paa Rødder og Trevler, som derfor benyttes til at fodre Reden med. Hvad er mere naturligt? Kragen, som lever af Aadsler, døde Kaniner og Lam og besøger Faarefælleder og Kaninhaver, vælger derimod Haar og Uld til at udfodre sin Rede med. Lærken lever paa dyrkede Marker og bygger sin Rede paa Jorden af Græs, udklædt med Hestehaar, — netop de Stoffer, som den

lettest træffer paa, og som egne sig bedst for den. Isfuglen danner sin Rede af Benene af de Fiske, den har fortæret. Svalerne benytte Ler og Dynd fra Bredderne af de Damme og Floder, over hvilke de fange de Insekter, som udgjøre deres Føde. Fuglerederne bestaa altsaa ligesom de vildes Boliger af de Stoffer, som ere lettest ved Haanden, og der udfordres visselig ikke mere særligt Instinkt til at udsøge dem i det ene Tilfælde end i det andet. — Men, vil der blive svaret, det er ikke saa meget Bestanddelene som Formen og Indretningen af Reden, som er saa afvekslende og saa vidunderlig afpasset efter hver Arts Vaner og Fornødenheder, og hvorledes kan dette forklares uden af Instinktet? Mit Svar er: det kan for en stor Del forklares ved Artens almindelige Levemaade, Beskaffenheden af de Redskaber, den har at arbejde med, og af de Stoffer, den lettest kan faa fat paa. Den simple Tillempning af de givne Midler, som i hvert enkelt Tilfælde vil udkræves, vil ikke overskride Grændserne for den enkelte Fugls Aandsevner. Redens Finhed og Fuldkommenhed vil staa i et ligefremt Forhold til Fuglens Størrelse, Bygning og Levemaade. Gjærdesmuttens eller Kolibriens er maaske forholdsvis ikke smukkere eller kunstfærdigere end Solsortens, Skadens eller Kragens. Gjærdesmutten, som har et tyndt Næb, lange Ben og er meget livlig, har let ved at danne en vel vævet Rede af de fineste Stoffer og anbringer den i Krat og Hegn, som den besøger for at søge Føde. Musvitten afsøger Frugttræer og Mure, og idet den søger efter Insekter i Kroge og Sprækker ledes den naturlig til at bygge i Huller, hvor den har Ly og Sikkerhed, medens dens store Livlighed og dens udmærkede Red-

skaber (Næb og Fødder) gjøre den det let at danne en smuk Vugge til sine Æg og Unger. Duerne, som have tunge Legemer og svage Næb og Fødder (daarlige Redskaber til at indrette en kunstig Bolig med), bygge grove, flade Reder af Pinde, lagte ovenpaa stærke Grene, som kunne bære deres og deres tunge Ungers Vægt. De kunne ikke gjøre noget bedre. Natravnene have de mest ufuldkomne Redskaber af alle, Fødder, som ikke kunne understøtte dem uden paa jevn Mark (de kunne knap sidde paa en Gren), og et overordenlig bredt, kort og svagt Næb, næsten skjult af Fjer og Børster. De kunne ikke bygge en Rede af Grene og Trevler, Haar eller Mos som andre Fugle, og de lade sig derfor i Regelen nøje helt foruden, idet de lægge deres Æg lige paa Jorden, paa en Stub eller paa en flad Gren. Papegøjernes krogede Næb, korte Hals og Fødder og tunge Legemer gjøre dem aldeles uskikkede til at bygge en Rede som de fleste andre Fugle. De kunne jo knap krybe op ad en Gren uden at bruge baade Næb og Kløer; de kunne ikke engang vende sig, hvor de sidde, uden at holde sig fast med Næbet. Hvorledes skulde de da kunne sammenføje, væve og tvinde Bestanddelene af en Rede? Følgelig lægge de alle (med en enkelt Undtagelse) deres Æg i Huller i Træer, i Toppen af raadne Stød eller i forladte Myretuer, hvis bløde Bestanddele de let kunne udhule.

Jeg troer, at igjennem hele Fugleklassen ville disse almindelige Grundsætninger findes at holde stik, undertiden klart og bestemt, undertiden mere utydelig, alt eftersom Artens Levemaade er mere eller mindre udpræget, dens Bygning mere eller mindre ejendommelig. Ganske vist se vi stor Forskjel i Redebygningen hos Fugle, som kun ad-

skille sig lidet i Bygning og Levemaade, men vi vide jo nu, at betydelige Forandringer i Jordens Klima og Overfladeforhold have fundet Sted i de nulevende Arters Levetid *), og det er derfor ikke vanskeligt at fatte, hvorledes slige Forskjelligheder kunne være opstaaede. Vaner ere som bekjendt arvelige, og da hver Arts Udbredningskreds er forskjellig fra alle andres i den samme Slægt, kunne vi være overtydede om, at slige Forandringer i de almindelige Naturforhold ville virke forskjellig paa hver enkelt Art og ofte bringe Arter sammen, som have udviklet deres ejendommelige Levemaade i særskilte Egne og under vidt forskjellige Forhold.

Men, indvender man, Fuglene lære ikke at bygge som Menneskene, thi alle Fugle ville bygge deres Reder netop paa samme Maade som de øvrige af deres Art, selv om de aldrig have seet en saadan Rede før, og det er kun Instinktet, som kan bevirke dette. Uden Tvivl vilde dette være Instinkt, hvis det var Tilfældet, men jeg beder blot om et Bevis for, at det virkelig er Tilfældet. Skjønt dette Punkt er saa vigtigt for det foreliggende Spørgsmaal, forudsættes det altid uden Bevis, ja endogsaa til Trods for Beviserne; thi de faa Kjendsgjerninger, som man har, staa i Strid dermed. Fugle, som ere udrugede og opfødte i Bure, bygge ikke deres Arts ejendommelige Reder, om man ogsaa forsyner dem med de rette Materialier, og det Forsøg er aldrig bleven rigtig anstillet, at slippe et Par Fugle, som ere

*) Forfatteren tænker vistnok paa Istiden og hvad dermed staaer i Forbindelse. Er han end her ikke rigtig heldig i at udtrykke sin Mening, vil det dog sees, at denne gaaer ud paa, at Forskjellen mellem nærstaaende og nu under samme Forhold levende Arters Redebygning kan forklares derved, at de oprindelig have levet paa Steder med forskjellige Naturforhold. (M. A.)

udklækkede paa denne Maade, ud i et Indelukke, overtrukket med Net, og iagttage deres Forsøg paa der at bygge Rede, uden at de nogensinde have lært det. Med Hensyn til Fuglenes Sang, som antages i lige saa høj Grad at bero paa Instinkt, er derimod Forsøget gjort, og det er bleven iagttaget, at unge Fugle aldrig have deres egen Arts ejendommelige Sang, naar de ikke have hørt den, men at de med Lethed tilegne sig næsten enhver anden Fugls Sang, som de ere opfødte med. Det fortjener ogsaa særlig Opmærksomhed, at de maa tages meget tidlig bort, saa at de ikke kunne høre deres Forældre, thi allerede i de 3 eller 4 første Dage have de modtaget et Indtryk af deres Forældres Toner, som de da senere ville søge at efterligne. Dette viser, at endogsaa meget unge Fugle baade kunne høre og huske, og det vilde være meget forunderligt, om de kunde leve Dage og Uger i Reden uden at lære dens Bestanddele og Bygning at kjende. I den Tid, da de lære at flyve og jevnlig vende tilbage til Reden, maa de være i Stand til at undersøge den baade udvendig og indvendig og i alle Enkeltheder, og da deres daglige Søgen efter Føde ufravigelig bringer dem sammen med de Gjenstande, hvoraf den er bygget, og paa lignende Steder, som de, hvor den er anbragt, er det da saa mærkværdigt, at naar de senere selv behøve en Rede, de saa bygge sig en lignende? Vi antage dernæst altid, at fordi en Rede synes os fint og kunstig bygget, udfordrer den ogsaa megen særlig Kundskab og erhvervet Kunstfærdighed (eller i deres Sted Instinkt) hos den Fugl, som byggede den. Vi glemme, at den er dannet Kvist for Kvist og Trevl efter Trevl, raat nok i Begyndelsen, men at Sprækker og Uregelmæssigheder, som maatte synes at være som dybe Gab

og Afgrunde i dens Bygmesters smaa Øine, blive udfyldte med Kviste og Pinde, som puttes ind med det fine Næb og de flinke Fødder, og at Ulden, Fjerene eller Hestehaarene ere lagte Stykke for Stykke, saa at Resultatet forekommer os et Vidunder af Opfindsomhed, ligesaa stort som den raaeste Indianer-Hytte vilde synes for en indfødt i Brobdignag (i Gullivers Reise).

Men se hen til det civiliserede Menneske, siger man, se paa den græske, ægyptiske, romerske, gothiske og nyere Bygningskunst, hvilke Fremskridt, hvilke Forbedringer, hvilke sindrige Forskjønnelser! Der seer man, hvad Forstanden fører til, hvorimod Fuglene til evige Tider blive staaende paa det samme Standpunkt! Hvis der imidlertid udfordres saadanne Fremskridt som disse for at bevise Virkningerne af Forstanden i Modsætning til Instinktet, saa have alle vilde og mange halvciviliserede Stammer ingen Forstand, men bygge efter Instinkt ligesaa fuldt som Fuglene. Mennesket er udbredt over hele Jorden og lever under de mest forskjellige Vilkaar, som nødvendigvis medføre lige saa forskjellige Vaner. Han udvandrer, fører Krige og gjør Erobringer, den ene Race blandes med den anden, forskjellige Sædvaner bringes i Berøring med hverandre, en udvandret Races Vaner blive tillempede efter de nye Forhold i det nye Land osv. Den civiliserede Race, som erobrede Ægypten, maa have udviklet sin Bygningsstil i et skovrigt Land, hvor der var Tømmer nok; thi det er umuligt, at Ideen til runde Støtter skulde opstaa i et Land uden Træer. Pyramiderne kunde være byggede af indfødte, men ikke Luksors og Karnaks Templer. I den græske Bygningskunst kunne næsten alle ejendommelige Træk føres tilbage til de oprindelige Træbygninger. Søjlerne, Arkitra-

verne, Friserne, Gesimserne og Tagets Form, alt peger hen paa en Oprindelse fra et sydligt, skovklædt Land, og bekræfter slaaende den paa filologiske Grunde støttede Anskuelse, at Grækenland blev koloniseret fra det nordvestlige Indien. Men at bygge Søjler og overspænde dem med store Blokke af Stene eller Marmor er ikke en af Forstanden udsprungen Handling, det er kun en tankeløs Efterligning. Buen er den eneste sande og fornuftige Maade at dække over vide Aabninger med Stene, og derfor er den græske Bygningskunst, saa udmærket smuk den i øvrigt er, falsk i sin Grundtanke, og langtfra noget godt Exempel paa Forstandens Anvendelse i Bygningskunsten. Og hvad gjøre de fleste af os den Dag idag andet end at efterligne vore Forgængeres Bygninger? Vi have ikke engang været istand til at opfinde eller udvikle en bestemt Bygningsmaade, der er den bedst tjenlige for os. Vi have ingen ejendommelig national Stil og staa i denne Henseende endogsaa under Fuglene, som have hver sin ejendommelige Redeform, der fuldkommen er afpasset efter den enkeltes Behov og Vaner.

Den overordenlige Ensartethed i hver enkelt Arts Redebygning, som har været antaget som Bevis for et særligt Redebygnings-Instinkt, maa vi derfor ligefrem tilskrive de ensartede Naturforhold, hvorunder Arten lever. Dens Udbredning er ofte meget begrændset, og meget sjelden skifter den Opholdssted for bestandig, saa at den kommer under nye Vilkaar. Imidlertid, naar nye Forhold indtræde, drager den Fordel af dem, lige saa frit og klogt som Mennesket kunde gjøre det. Hus- og Skorstenssvalerne ere et slaaende Exempel paa Forandring i Vaner, efter at Huse og Skorstene ere blevne byggede, og i Amerika er denne Forandring

foregaaet i Løbet af omtrent 300 Aar. Traade og Uldgarn blive nu benyttede i mange Reder istedenfor Uld og Hestehaar, og Alliken viser en Forkjærlighed for Kirkespir, som neppe kan forklares ved Instinktet alene. Baltimore-Pirolen benytter alle Slags Stumper af Snore og Silkebaand eller Gartner-Bast til at væve ind i sin fine hængende Rede istedenfor de enkelte Haar og Plantetrevler, som den møisommelig maa lede op i vildere Egne, og Wilson (den berømte amerikanske Ornitholog) troer, at den gaaer fremad i sin Redebygning ved at faa Øvelse, saaledes at de gamle Fugle bygge de bedste Reder. Purpursvalen i Nord-Amerika tager de tomme Græskar eller smaa Kasser i Besiddelse, som sættes op til den næsten i enhver Landsby og Bondegaard, og adskillige amerikanske Gjærdesmutter bygge ligeledes i Cigarkasser, naar der er skaaret et lille Hul i dem, og de ere anbragte paa passende Steder*). De forenede Staters Have-Pirol giver os et godt Ex-

---

*) Ogsaa for den »blaa Fugl« (Sylvia sialis) sætter man slige Kasser op i Amerika ligesom for Stærene hos os. Vi læste for nylig, at paa en af »Essex Institutets« Excursioner viste en Stationsforvalter dem, at et Par af disse Fugle havde bygget Rede i en Signalkugle, paa hvilken noget af Lærredet var bleven revet af. Kuglen blev hejset op og ned c. 50 Gange hver Dag; hver Gang den begyndte at synke, fløj de ud og satte sig paa Stakittet der i Nærheden og ventede taalmodig, til den gik tilvejrs, og vendte saa tilbage til deres Rede.

Storken, tildels vel ogsaa Ugler og Taarnfalke, vilde ligeledes kunne nævnes som Exempler paa, at Kulturen i det mindste til en vis Grad har modificeret en Fugls Instinkter ved at give den Lejlighed og tildels ligefrem Anvisning paa at benytte andet end Naturgjenstande i sin Tjeneste. Om de brasilianske Svaler, der bygge under Tagskjæget ligesom Spurvene hos os, gjælder vel det samme. Vi erindre ikke Navnet paa den nordamerikanske »Avisfugl«, som i den Grad er bleven Yankee og Aviselsker, at den foretrækker Aviser for alt andet til at bygge

empel paa en Fugl, som ændrer sin Rede efter Omstændighederne. Naar den er bygget mellem stærke og stive Grene, er den meget flad, men naar den, som ofte er Tilfældet, hænger i Grædepilens tynde Kviste, gjøres den meget dybere, saa at Ungerne ikke kunne falde ud, naar den svajer stærkt for Vinden. Man har ogsaa lagt Mærke til, at dens Reder i de varme sydlige Stater ere meget tyndere og løsere i Vævet end i de koldere Egne i det nordlige. Vor egen Husspurv føjer sig lige saa godt efter Omstændighederne. Naar den bygger i Træer, som den uden Tvivl oprindelig altid gjorde, forfærdiger den en omhyggelig, lukket Rede, som er fuldkommen istand til at beskytte dens Unger; men naar

---

sin Rede af. I mange Tilfælde er Forandringen sandsynligvis fremtvungen derved, at Kulturen tildels berøvede Fuglen dens naturlige Rugepladser — gamle hule Træer f. Ex. — og derved næsten nødte den til at benytte de Menneskeværker, som i de Henseender, hvorpaa det her kommer an, havde mest Lighed dermed. Vi mindes i denne Anledning, hvad Audubon beretter om den amerikanske Skorstenssvale (Avanthyllis pelasgia): »Saasnart den i vore Huse fandt et saa bekvemt Sted til at opføre sin Rede, saa man den med en mærkværdig Skarpsindighed opgive sine gamle Tilflugtssteder i hule Træer og tage Skorstenene i Besiddelse. Jeg erindrer meget godt den Tid, da disse Fugle endnu meget ofte valgte hule Grene og Stammer til Rugeplads i Kentucky, Indiana og Illinois; især foretrak de gamle udgaaede, grenløse og fuldkommen hule Stammer af de mægtige »Sykomorer«, i hvis indre de ved Hjælp af deres Spyt opklinede deres simple Reder, dannede af Kviste, som de brækkede af udgaaede Træer.« A. anslaaer Antallet af de Svaler, som han fandt boende i en eneste ældgammel hul Sykomore, til 10,000. »Det var som en Bisværm, der søger ind i Kuben, naar de kom hjem, og det lød som Larmen af et mægtigt Møllehjul, naar Træet før Daggry udspyede sine Beboere i sorte Sværme. En hul udgaaet Gren dannede Indgangen til denne Kube«. Man forstaaer let, at naar denne Svale havde en saa udpræget Forkjærlighed for hule Træer, og Kulturen berøvede den dette den af Naturen anviste fortræffelige Rugested, fandt og benyttede den de kunstige Hulrør, som kom hine nærmest i Henseende til Form og Anvendelighed i hint bestemte Øjemed. (M. A.)

den kan finde et bekvemt Hul i en Bygning, et Straatag eller et andet vel beskjærmet Sted, gjør den sig langt mindre Besvær og danner sig en meget løsere bygget Rede *).

Et mærkeligt Exempel paa en i en senere Tid foregaaet Forandring i Levemaade er hændet paa Jamaica. Før 1854 beboede Palmesvalen (Tachornis phænicobia) udelukkende Palmetræerne i nogle faa Egne af Øen. En Koloni slog sig da ned i to Cocospalmetræer i Spanish-Town og forblev der til 1857, da det ene Træ blæste om og det andet mistede sine Blade. Istedenfor nu at udsøge sig andre Palmetræer, joge Palmesvalerne de Hussvaler ud, som byggede i den lovgivende Forsamlings Palads, satte sig i Besiddelse af dette og byggede deres Reder paa Toppen af Gavlmurene og paa de af Bjelkerne dannede fremspringende Hjørner, hvilken Plads de siden have holdt besat i betydeligt Antal. Man har tillige lagt Mærke til, at de her bygge Rederne med langt mindre Omhu end før, da de byggede i Palmerne, formodenlig fordi de her ere mindre udsatte.

Naar alle disse Kjendsgjerninger tages i Betragtning, ville de, tænker jeg, fuldkommen støtte den Paastand, hvormed jeg begyndte denne Artikel, og vise, at de aandelige Evner, som Fuglene lægge for Dagen ved at opføre deres Reder, ere af den samme Slags som de, Mennesket røber ved Opførelsen af sine Boliger. De ere væsenlig Efterligning og en langsom delvis Tillempning efter nye Livsvilkaar. Om at sammenligne Fuglenes Arbejder med den menneskelige Kunsts og

*) Det er en Selvfølge, at Meddeleren ikke kan paatage sig et Medansvar for Rigtigheden af de af den berømte Forfatter anførte Kjendsgjerninger. Vi betvivle iøvrigt ikke, at han har øst af god Kilde, hvor hans egen Erfaring ikke strakte til. (M. A.)

Videnskabs højeste Frembringelser kan der selvfølgelig ikke være Tale. Jeg paastaaer ikke, at Fuglene ere begavede med en Tænkeevne, som i nogen Maade kunde i Udstrækning og Mangfoldighed nærme sig til Menneskets. Jeg hævder kun, at de Fænomener, som deres Redebygning frembyder, naar de ærligt sammenlignes med, hvad Menneskehedens store Masse lægger for Dagen ved at bygge sine Huse, ikke tyde paa nogen stor Forskjel i de anvendte aandelige Evners Beskaffenhed. Dersom Instinkt betyder noget, saa betyder det Evne til at udføre en indviklet Handling uden Undervisning eller Erfaring, og udkræver medfødte Forestillinger af en aldeles bestemt Slags. Det er meget muligt, at Tilværelsen af et virkeligt Instinkt kan bevises paa andre Maader, men for Fugleredernes Vedkommende, som i Almindelighed betragtes som en af Instinktlærens fasteste Forskandsninger, kan jeg ikke finde det mindste Bevis for, at der i dem aabenbarer sig andet end de lavere Former af Tænkeevnen, som det ganske almindelig indrømmes Dyrene at besidde.

2. Om Sammenhængen mellem Farveforskjellighederne efter Kjønnet hos visse Fugle og deres Redebygning*).

Et af de mærkeligste og interessanteste Træk, som udmærker Fuglene, er den Evne, som den større Del af dem besidder, til at opføre en mere eller mindre kunstig Bygning for at modtage deres Æg og Unger. Deslige Bygninger opføres kun undtagelsesvis af andre Hvirveldyr og opnaa aldrig den Fuldkommenhed og Skjønhed. Fug-

---

*) Original-Afhandlingen findes i »Journal of travels and natural history«. Et og andet, som er udførlig udviklet i den foregaaende Artikel, er her udeladt eller forkortet for saa vidt muligt at undgaa Gjentagelser. (M. A.)

lenes Reder have derfor ogsaa tildraget sig megen Opmærksomhed og, som vi have seet, afgivet et af Hovedbeviserne for Antagelsen af et blindt, ufejlbarligt Instinkt hos Dyrene. Den almindelig udbredte Tro, at Fuglen ikke bygger sin Rede i Kraft af de sædvanlige Sjælsevner: Evne til at iagttage, erindre og efterligne, men i Kraft af en vis medfødt og hemmelighedsfuld Tilskyndelse, har havt den uheldige Virkning at bortlede Opmærksomheden fra den aabenbare Sammenhæng, som der er mellem Fuglenes forskjellige Bygning, Levemaade og Forstand og de forskjellige Slags Reder, som de bygge. Det vil — skjøndt denne Sammenhæng allerede tildels er udviklet i det foregaaende — være nødvendigt at udpege nogle Exempler herpaa, da den er af stor Betydning for det Æmne, som her skal beskjæftige os.

En stor Mængde Fugle bygge aldeles ikke Rede, men lægge Æg og ruge paa den bare Jord. Dette er f. Ex. Tilfældet med en stor Del Vade- og Svømmefugle, mange Hønsefugle og næsten alle Natsvaler (Natravne). De danne da den ene Ende af Trappestigen, medens saadanne Fugle som Væverne, Icterus-Arterne og Gjærdesmutten, som bygge kunstig vævede, lukkede eller hængende Reder, danne den anden. De nævnte Fugles Bygning og Levemaade forklare os straks denne Forskjel. At Natravnenes Næb og Fødder gjøre dem legemlig uskikkede til at væve Græs, Mos, Trevler eller Uld sammen til en stærk og velbygget Rede, er udviklet i det foregaaende. Ternernes og Rylernes Fødder ere lige saa lidt skikkede dertil, og for at kunne finde Føden opholde de sig fortrinsvis paa Steder, hvor der ikke findes Stoffer, af hvilke der kunde bygges egenlige Reder. Derimod ere

de Fugle, som bygge de fuldkomneste og kunstigste Reder, de højest organiserede i deres Klasse, udrustede med stærke og dog fine Fødder, som ere vel skikkede til at gribe med, med et velskabt spidst Næb og med overordenlig hurtige Bevægelser. Paa de Steder, hvor de søge deres daglige Føde, ere de Stoffer, som de bruge til deres Reder, tilstede i Mængde, og de vise deres Forstandighed ved ikke sjelden at ændre Redens Anbringelse, Form eller Stof for at rette sig efter de forandrede Forhold, hvori Menneskets Nærhed har bragt dem.

Dersom vi gaa mere i det enkelte, ville vi finde disse Sætninger bekræftede, og vi ere ofte istand til at forstaa Grunden til den ejendommelige Maade, hvorpaa en eller anden Rede er anbragt, eller til Valget af det Stof, hvoraf den er lavet, ved at betragte den Fugls Levemaade, som har bygget den. Isfuglen, der søger sin Føde i Floder og Bække, indretter sin Rede i disses Bredder; dens stærke og spidse Næb skaffer med Lethed Jord og Sand tilside, og de ophulkede Ben af de fortærede Fiske danne en plump Rede paa Bunden af Hulen. Spætten (Træpikkeren), som hver Dag er beskjæftiget med at bore Huller i Træer for at søge sin Føde, udvider et saadant Hul og danner deraf en Hule, hvori den trygt kan opfostre sine Unger. Tukanen, hvis overmaade store, men svage Næb, ufuldkomne Fødder og klodsede Bevægelser gjøre den det umuligt selv at bygge en Rede, benytter de Huller, som Spætter, Egern og andre Dyr have dannet, og som den finder i de Træer, paa hvilke den søger sit daglige Brød. Det er ikke det blinde Instinkt, som leder Fugle, der ligne hinanden saameget som Raagen og Kragen, til at

bruge forskjellige Stoffer til deres Reder, men som vi have seet tidligere, ene og alene Bekvemmelighedshensyn.

Vi se altsaa, at Betragtningen af en Fugls Bygning, Føde og de andre Ejendommeligheder i dens Liv giver os en meget fuldstændig Nøgle til at forstaa, hvorfor den bygger sin Rede af visse Stoffer, paa et bestemt Sted eller paa en mere eller mindre kunstfærdig Maade. Men der er to andre Kræfter, til hvis Indflydelse i et givet Tilfælde vi kun kunne gjætte os saa nogenlunde, men som dog maa have udøvet stor Indflydelse paa at bestemme Enkelthederne i den Maade, hvorpaa Reden bliver bygget. Disse to Kræfter ere 1) indre eller ydre Forandringer i Dyrets Livsvilkaar, og 2) Virkningen af nedarvet Vane. Indtrædende Forandringer i Legemsbygning, i Klima, i den omgivende Dyre- og Planteverden ville alle kunne fremkalde tilsvarende Forandringer i Redebygningen, hvorimod den anden Kraft vil stræbe at bevare de ad hin Vej erhvervede Ejendommeligheder endogsaa ud over den Tid, da hine Livsbetingelser gjorde dem nødvendige. Vi have tidligere havt Lejlighed til at fremdrage en Række Kjendsgjerninger, som vise, at Fuglene kunne afpasse deres Reder efter de forandrede Forhold, hvorunder de skulle anbringes, og altid vide at drage Nytte af indtrædende Forandringer. Det er derfor rimeligt, at en vedvarende Forandring i Klimaet vil foranledige mange Fugle til at ændre deres Boligers Form eller Stof. Indførselen af nye Fjender af Æg og Unger kan ligeledes medføre mange Ændringer, sigtende til at skjule dem bedre; Forandringer i et Lands Plantevækst kunne gjøre det nødvendigt at anvende nye Stoffer. Vi kunne derfor være visse paa, at alt som en Art

langsomt forandredes i sin egen Bygning, maatte den nødvendigvis til en vis Grad ogsaa ændre sin Byggemaade. Dens Arbejde vilde blive mere eller mindre fint, de anvendte Stoffer mere eller mindre smukke i Forhold til de Ændringer, dens ydre Organer undergik. Men under alle slige Forandringer vilde dog visse Ejendommeligheder i Redebygningen holde sig kortere eller længere Tid, efter at de Aarsager, som havde fremkaldt dem, vare forsvundne. Saadanne Erindringer om en svunden Tid møde os overalt, endogsaa i Menneskets Værker, trods hans lovpriste Fornuft. Hvorledes alle Hovedtrækkene i den græske Bygningskunst f. Ex. kun ere Gjengivelser i Sten af hvad der oprindelig var Dele af Træbygninger, har jeg tidligere havt Lejlighed til at udvikle*). Med

---

*) »Da Jernveje — tilføier Forfatteren — afløste Diligencerne, ansaaes det for nødvendigt at bygge første Klasses Vogne saaledes, at de lignede en Række sammenbyggede Kareter; og Armstropperne for hver Rejsende til at holde sig fast i, hvilke vare meget nyttige, dengang slette Veje gjorde enhver Rejse til en Række af Stød og Bump, holdt sig paa vore jevne makadamiserede Landeveje, ja have holdt sig lige til den Dag i Dag i vore Jernvejsvogne som Levninger fra en Befordringsmaade, som vi nu neppe kunne opdrive.« Det vilde være let at forøge disse Exempler med andre, fornemmelig fra Kostumets og Smagens Historie (f. Ex. Rabatter, Epauletter osv.), men et andet Spørgsmaal er det, om det er tilladeligt at slutte fra Mennesket i denne Henseende til Fuglene. Mennesket, der har Tænkeevne, kan ogsaa undlade at bruge den, handle taabelig og tankeløst; men kunne Fuglene ikke tænke, ledes de kun af Instinktet, maa dette være — ikke uforanderligt, thi da vilde det under forandrede Forhold kunne lede vild, noget hvorpaa der forresten ogsaa kan anføres Exempler — men ufeilbarligt, altid pege paa det ene rigtige som Magnetnaalen mod Nord. — Det havde vistnok været heldigere, om Forf. havde kunnet anføre nogle Exempler paa, at en Fugl har beholdt visse Ejendommeligheder i sin Redebygning, uagtet de ikke længere passe til de forandrede Forhold, og vi tvivle ikke paa, at havde Forf. kjendt et saadant Exempel, havde han ikke undladt at anføre det. (M. A.)

denne og hundrede lignende Kjendsgjerninger for Øje kunne vi med god Grund tilskrive lignende Aarsager mange uforstaaelige Enkeltheder i Fuglenes Bygningskunst. Ville vi ikke det, maa vi enten antage, at Fuglenes Handlinger ledes af Forstanden alene i en langt højere Grad end Menneskets, eller at et ufejlbarligt Instinkt leder dem til det samme Resultat ad en anden Vej. Der er saa mange og saa vel bekjendte Kjendsgjerninger, der modsige begge disse Anskuelser, at jeg ikke antager det for nødvendigt her udtrykkelig at gjendrive dem.

De foregaaende Bemærkninger havde til Hensigt at vise, at den bestemte Maade, hvorpaa enhver Fugleart bygger sin Rede, sandsynligvis er Resultatet af mangfoldige Aarsager, som uafbrudt have medført Ændringer deri i Overensstemmelse med forandrede organiske eller fysiske Forhold. De vigtigste af disse Forhold synes at være først og fremmest Artens Bygning, dernæst de Omgivelser, hvorunder den lever. Dersom vi derfor finde mindre vigtige og mindre uforanderlige Karakterer forbundne med visse Ejendommeligheder i Redebygningen, ville vi have Ret til at slutte, at de førstnævnte betinges af de sidstnævnte, og ikke omvendt. En slig Sammenhæng er det, jeg her vil paavise.

Naar vi gaa ud fra, at Hovedhensigten med Fuglerederne er at yde Ægene Beskyttelse og de unge Fugle Sikkerhed og Hygge, kunne vi fordele dem i to Grupper, eftersom de mere eller mindre fuldstændig opfylde denne vigtige Bestemmelse. I den første sætte vi alle dem, hvis Æg og Unger ere aldeles skjulte, uden Hensyn til, om dette er opnaaet ved en kunstig, lukket Rede eller ved at lægge Ægene i et hult Træ eller i en gravet

Hule i Jorden; i den anden Gruppe sammenfatte vi derimod alle dem, hvor Ægene, Ungerne eller den rugende Fugl ligge til Skue, uden Hensyn til, om det er den smukkeste Rede af Verden, eller det slet ikke er nogen Rede. Isfuglene, som næsten ufravigelig bygge i Huler i Brinker, Spætterne og Papegøjerne, som bygge i hule Træer, Icterus-Arterne i Amerika, som alle forfærdige smukke, lukkede og hængende Reder, og vor egen Gjærdesmutte, som bygger en kuppelformig Rede, ere Exempler paa den første Slags, medens vore Drosler, Sangere og Finker, saavelsom Baritaerne*), Cotingaerne, Tanagraerne samt alle Rovfugle og Duer og en stor Mængde andre Fugle i alle Verdensdele følge den anden Bygningsmaade.

Det vil sees, at denne Inddeling af Fuglene efter Redebygningen ikke tager noget Hensyn til selve Redens Beskaffenhed; det er en Klassifikation efter Funktionen og ikke efter Bygningen. De raaeste og de mest fuldendte Exempler paa Bygningskunst hos Fugle kunne findes i begge Afdelinger. Alligevel staaer den i en vis Forbindelse med de naturlige Slægtskabsforhold, thi store Grupper af Fugle med et utvivlsomt indbyrdes Slægtskab falde uden Undtagelse ind enten under den ene eller under den anden af disse Afdelinger. Arterne af samme Slægt eller Familie høre i Regelen kun til den ene af disse Hovedafdelinger, skjønt de ofte dele sig mellem de to meget forskjellige Bygningsmaader, som navnlig ofte optræde jevnsides i den første Afdeling. Alle Klattrefugle og de

*) En nyhollandsk Fugleslægt (Cracticus), nær beslægtet med de bekjendte nyhollandske Fugle (Chlamydera og Ptilonorhynchus), som bygge de saakaldte Lysthuse. (Se dette Tidsskrift 1ste Række 5te Bind S. 80).

fleste brednæbede Fugle f. Ex. bygge skjulte Reder, og i den sidste Gruppe ere de to Familier, som bygge aabne Reder, nemlig Mursvalerne og Natravnene, sikkert meget lidt beslægtede med de andre Familier (Svalerne f. Ex.), med hvilke man plejer at stille dem sammen i Systemet*). Mejserne ere ogsaa meget forskjellige i deres Redebygning; nogle bygge aabne Reder, men skjulte i et Hul, andre kuppelformige eller endog hængende, lukkede Reder, men falde dog alle ind under den samme Hovedafdeling. Stærene vise lignende Forskjelligheder; Minoerne (Eulabes) bygge i Huller ligesom vore egne Stære, hvorimod Østens glindsende Stære (Calornis) lave lukkede, hængende Reder, og Slægten Sturnopastor ruger i et hult Træ. Et af de mere paafaldende Exempler paa, at en Fuglefamilie deler sig mellem begge Afdelinger, afgive imidlertid Finkerne, hvis fleste evropæiske Arter bygge aabne Reder, hvorimod mange nyhollandske Former bygge lukkede (kuppelformige)**).

Vi ville nu vende os fra Rederne til selve de Væsener, som opføre dem, og betragte Fuglene fra et mindre almindeligt Synspunkt, idet vi dele dem i to Grupper, alt eftersom enten begge Kjøn eller Hannerne alene ere prydede med iøjnefaldende Farver.

Kjønsforskjellen i Henseende til Farve og Fjerdragt er som bekjendt ofte meget udpræget hos Fuglene og har derfor ogsaa tildraget sig megen Opmærksomhed; for de polygame Fugles Vedkommende har den fundet sin Forklaring i Darwins Theori om »Avlsvalget i Natu-

*) Kløves Spurvefuglenes store Orden i Sangfugle og Skrigefugle, komme Svalerne i den første, Mursvaler og Natravne i den anden. Svaler og Mursvaler ere derfor snarere analoge end beslægtede Former. (M. A.)

**) Jfr. Nr. 18 i Anm. S. 293.

ren«. Vi forstaa let, at Fasan- og Tjurhanen have faaet deres overlegne Størrelse og straalende Fjerdragt paa Grund af deres idelige Kappestrid baade i Henseende til Styrke og Skjønhed. Men denne Lære kaster ikke noget Lys over Grunden til, at Tukanens, Biæderens Papegøjernes og Mejsernes Hunner i de allerfleste Tilfælde have faaet et lige saa livligt og straalende Udseende som Hannen, medens de pragtfulde Cotinga-, Pipra- og Tanagra-Arter samt Paradisfuglene ligesom vor egen Solsort have Hunner med saa matte og uanselige Farver, at man har vanskeligt ved at gjenkjende Arten i dem.

Denne Uoverensstemmelse lader sig derimod forklare ved Redebygningen; med meget faa Undtagelser er det nemlig Regelen, at naar begge Kjøn have meget livlige og iøjnefaldende Farver, er Reden af den Beskaffenhed, at den skjuler den rugende Fugl, hvorimod Reden er aaben og den rugende Fugl synlig, naar Hannen har livlige og iøjnefaldende, Hunnen mørke og matte Farver. Jeg vil først opregne de vigtigste Kjendsgjerninger, som støtte denne Paastand, og senere forklare, paa hvad Maade jeg antager denne Forbindelse for at være bragt istand.

Vi ville først betragte de Fugle-Grupper, hvor Hunnen er livligt eller i det mindste iøjnefaldende farvet og i de allerfleste Tilfælde aldeles lig Hannen.

1. Papegøjerne (Psittaci). I denne store Familie, som er prydet med de mest glimrende og skrigende Farver, er Reglen den, at Kjønnene ere aldeles ens. Dette er saaledes Tilfældet med de mest pralende Grupper, Lorierne, Araerne og Kakaduerne. Men hos nogle er der dog nogen Farveforskjel efter Kjønnet. Alle bygge de i Huler, for det meste i Træer, under-

tiden i Jorden eller i Termitreder. I det eneste Tilfælde, hvor Reden er blottet (hos Pezoporus formosus paa Nyholland og v. Diemens Land), har Fuglen ogsaa mistet den sædvanlige livlige Farvetegning og er klædt i dunkle, mørkegrønne og sorte, fuldstændig beskyttende Farver*).

2. Spætterne (Picidæ). I denne Familie afvige Hunnerne ofte fra Hannerne ved at have en gul eller hvid Nakketop istedenfor en karminrød, men ere dog næsten lige saa iøjnefaldende som hine. De ruge alle i Træhuller.

3. Tukanerne (Rhamphastidæ). Disse smukke Fugle have stærke Farver paa de mest iøjnefaldende Steder af deres Legeme, især paa det store Næb og paa de øvre og nedre Haledækfjer, som ere karminrøde, hvide eller gule; Kjønnene ere aldeles ens, og de bygge altid i hule Træer.

4. Isfuglene (Alcedinidæ). I nogle af de prægtigste Arter af denne Familie ere Han og Hun aldeles ens, i andre er der en Kjønsforskjel, som dog kun sjelden gaaer ud paa at gjøre Hunnen mindre iøjnefaldende. Hos nogle har Hunnen saaledes et Baand tvers over Brystet, som mangler hos Hannen (Halcyon diops f. Ex.), hos andre er det rustrødt hos Hunnen (flere amerikanske Arter); hos Dacelo Gaudichandii har Hunnen en rustrød, Hannen en blaa Hale. De fleste Isfugle have deres Rede i et dybt Hul i Jorden; Tanysiptera skal anbringe sin i et Hul i en Termitrede eller undertiden i Spalter under fremspringende Klipper.

5. Herfuglene (Upupidæ) ere meget iøjnefaldende ved deres stribede Fjerdragt og lange Nakketoppe; de to Kjøn ere aldeles ens, og Reden findes i et hult Træ.

*) Jfr. dette Tidsskrift 3die Række 5te Bd. S. 344.

6. Næsehornsfuglene (Bucerotidæ). Disse store Fugle (Afrika, Indien, Sunda-Øerne, Molukkerne og Ny-Guinea osv.) have uhyre store Næb, som i Almindelighed ere lige saa livligt farvede og iøjnefaldende hos Hunnen som hos Hannen. De ruge altid i hule Træer, hvori Hunnen er aldeles skjult*).

7. Mejserne (Paridæ). Disse smaa Fugle ere altid smukke, mange — især blandt de indiske Arter — meget iøjnefaldende. De to Kjøn ere altid ens, hvilket ikke er almindeligt hos vore og andre livligt tegnede Smaafugle, men Reden er ogsaa altid enten lukket eller skjult i et Hul. Spætmejserne (Sitta) ere ligeledes ofte meget smukke Fugle, Kjønnene aldeles ens, Reden i et Hul. Hunnen af de langvingede nyhollandske Spætmejser (Sitella) er endog ofte den mest iøjnefaldende ved sin hvide og sorte Tegning, men Reden er, ifølge Gould, aldeles skjult mellem opretstaaende Grene, der ere forbundne med hinanden ved Kunst.

8. Stærene. Hos de pragtfulde Minoer (Eulabes) (i Indien, Sunda-Øerne, Ceylon, Ny Guinea osv.) ere de to Kjøn aldeles ens; de bygge i Træhuller, hvorimod de metalglindsende Stære (Calornis) i Afrika og Indien, hos hvilke der heller ikke viser sig nogen Kjønsforskjel, bygge en lukket, hængende Rede. Ogsaa Icterus-Arterne (i Syd- og Mellem-Amerika), hvis sorte og røde eller gule Fjerdragt er meget iøjnefaldende og fuldkommen ens hos begge Kjøn, ere berømte for deres smukke, pungdannede, hængende Reder**).

*) Jfr. dette Tidsskrift 4de R. 1 B. S. 474. Endnu nyere Iagttagelser af Horne over en indisk Art antyde, at Hunnen murer sig selv inde og benytter sit eget Skarn som Byggemateriale. (M. A.)

**) Forfatteren opregner endvidere følgende Exempler, hvilke vi dog, da de angaa mindre bekjendte Fugle, for den almindelige Læsers Skyld have foretrukket at drage herned i Form af en Anmærkning.

De Tilfælde, hvor Hannen er livligt farvet, Hunnen derimod mindre broget eller aldeles uanselig, ere overordenlig talrige og omfatte næsten alle de mere livligt farvede Spurve- (Sang- og Skrige-)

---

9. Jordgjøgene (Centropus) (i Afrika, Indien og Avstralien) have ofte iøjnefaldende Farver; begge Kjøn ere ens. og de bygge lukkede Reder.

10. Hos Platanæderne (Musophagidæ) (afrikanske Klattrefugle) have Hovedet og Næbet de mest glimrende Farver hos begge Kjøn, og Reden er i et Træhul.

11. Bucco- og Capito-Gruppen, amerikanske Klattrefugle, nær beslægtede med Tukanerne. Bucconerne ere ofte livligt tegnede; nogle have koralrøde Næb. Begge Kjøn ere aldeles ens, og Reden findes i et Hul i en Skraaning. Capito-Arterne ere alle meget livligt tegnede; de mest glimrende Farvepletter ere netop anbragte paa Hovedet og Halsen og derfor meget iøjnefaldende. Kjønnene ere aldeles ens, Reden findes i et hult Træ.

12. Trogonidæ (amerikanske Klattrefugle). Hos disse pragtfulde Fugle ere Hunnerne vel i Almindelighed mindre straalende end Hannerne, men dog ofte livligt tegnede og iøjnefaldende. Reden er i et Træhul.

13. Hos de pragtfulde sydamerikanske Biædere (Momotidæ) ere de to Kjøn aldeles ens, og Reden findes i et Hul under Jorden.

14. Eurylæmidæ. Hos disse smukke Fugle paa Sunda-Øerne, der ere noget beslægtede med de amerikanske Cotinga-Arter, medens det brede, af Fjerbørster omgivne Næb minder om Natravnene, med hvilke de derfor tidligere sammenstilledes, ere Kjønnene aldeles ens og prydede med de livligste og mest iøjnefaldende Tegninger. Reden er vævet, lukket og hænger ned fra Grenspidserne ud over Vandet.

15. Hos de avstralske Pardalotus-Arter er Hunnen ofte meget iøjnefaldende paa Grund af dens med skinnende Pletter tegnede Hoved. Rederne ere snart kuppelformige, snart anbragte i hule Træer.

16. Hos de nyhollandske Træløbere (Climacteris) ere Kjønnene ens eller Hunnen den mest iøjnefaldende, og Reden findes i et hult Træ; hos de smukke smaa amerikanske Træløbere (Certhiola) ere Kjønnene ens og Reden lukket.

18. Finkerne. I Slægterne Estrelda og Amadina (i Afrika, Asien og Avstralien, f. Eks. den ostindiske Risfugl, Amad. oryzivora) ere Hunnerne, skjøndt mere eller mindre forskjellige fra Hannerne, dog endnu meget iøjnefaldende ved en rød Gump eller hvide Pletter. De afvige netop fra Familiens fleste andre Medlemmer ved at bygge lukkede Reder.

fugle med de under forrige Afdeling anførte Undtagelser, som de dog langt overgaa i Antal. De følgende ere de mærkeligste.

1. Cotingaerne (sydamerikanske Skrigefugle) omfatte nogle af de mest pralende Fugle i Verden; skinnende blaat, rigt Purpur og straalende rødt ere Hannernes mest karakteristiske Farver. Hunnerne ere derimod altid dunkelt farvede, ofte grønlige og sees ikke let mellem Løvværket.

2. Manakin'erne (Pipridæ) (højbenede sydamerikanske Skrigefugle, minde ved deres Adfærd om Mejserne). Hunnerne til disse elegante Fugle, hvis Isse- eller Nakketoppe prale med de mest glimrende Farver, ere i Almindelighed mat grønne.

3. Tanagraerne (sydamerikanske Spurvefugle) kappes med Cotingaerne i Farvepragt, ja ere endog mere brogede end disse; men Hunnerne have i Reglen simple og matte Farver og ere altid uanseligere end Hannerne.

I Sangernes (Sylviernes), Droslernes, Fluesnappernes og Tornskadernes store Familier er et forholdsvis stort Antal Arter tegnede med livlige og iøjnefaldende Farver hos Hannerne, hvorimod Hunnerne altid ere mindre brogede og ofte overmaade beskedne og uanselige i deres Fjerdragt. I alle disse Familier er Reden aaben; jeg kjender ikke et eneste Exempel paa, at nogen af disse Fugle bygger en lukket Rede eller anbringer den i et Træhul eller under Jorden eller paa et andet Sted, hvor den er fuldstændig skjult*).

Ved Drøftelsen af det Spørgsmaal, som her beskjæftiger os, er det ikke nødvendigt at tage Hensyn til de større og stærkere Fugle, som kun sjelden behøve at

*) Forfatteren maa da ikke regne Gjærdesmutten til Sangerne. (M. A.)

sikkre sig ved at krybe i Skjul; Rovfuglene f. Ex. mangle i Regelen straalende Farver, og deres Bygning og Natur ere ikke af den Beskaffenhed, at de trænge til Beskyttelse; af de store Vadefugle have begge Kjøn undertiden meget stærke Farver, men de ere rimeligvis kun lidet udsatte for fjendligt Overfald, eftersom den mest iøjnefaldende af alle Fugle, den skarlagenrøde Ibis, findes i saa uhyre Mængde i Sydamerika. Hos Hønsefugle og Vandfugle ere Hunnerne dog ofte meget simpelt klædte, medens Hannerne ere prydede med prægtige Farver, og Talegalla-Hønsenes (Megapodidæ) afvigende Familie viser os det mærkelige Sammentræf af Farve-Lighed hos begge Kjøn og fuldstændig Undladelse af al Rugning; hos Megacephalon og Talegalla ere Farverne ikke saa uanselige endda*).

Naar man overskuer den hele Masse af Beviskligheder, som her er samlet, og som omfatter næsten alle Fuglegrupper med stærkere Farver, vil man indrømme, haaber jeg, at Sammenhængen mellem de to Rækker af Kjendsgjerninger, som Fuglenes Farver og Redebygning frembyde, er tilstrækkelig godtgjort. Der er rigtignok et Par tilsyneladende og nogle virkelige Undtagelser, som jeg straks skal komme til at omtale, men de ere for faa og for ubetydelige til at veje meget mod Bevismassen paa den anden Side, og vi kunne for Øjeblikket se bort fra dem. Lad os da overveje, hvorledes vi skulle forstaa denne uventede Sammenhæng mellem Forhold, som ved første Øjekast ikke synes at have noget at gjøre med hverandre. Falde de sammen med

*) Om denne Familes mærkelige Maade at faa deres Æg udrugede paa ved Hjælp af anden Varme end deres egen, se dette Tidsskrift 2den Række 3die Bind S. 79 og 4de Bind S. 207. (M. A.)

andre Naturforhold? Lære de os noget om den Maade, hvorpaa Naturen arbejder, og give de os nogen Indsigt i de Aarsager, som have frembragt den vidunderlige Afveksling, Skjønhed og Samstemning i den organiske Natur? Jeg troer, at vi kunne besvare disse Spørgsmaal bekræftende, og jeg kan tilføje som yderligere Bevis, at hine Kjendsgjerninger ikke staa alene; jeg blev først ledet til Opfattelsen af deres indre Sammenhæng ved Studiet af den tilsvarende, men forskjellige Række af Fænomener blandt Insekterne, som kan sammenfattes under Benævnelsen »Beskyttelseslighed« *).

Det første vi lære af denne mærkelige Række af Kjendsgjerninger er, at der i og for sig intet er ivejen for, at Hunkjønnet blandt Fuglene kan faa de samme glimrende og skrigende Farver, som saa ofte pryde deres Mager, eftersom de altid ere smykkede paa lignende Maade som disse, naar de blot ere beskyttede eller skjulte under Rugningen.**) Vi slutte da deraf, at naar livlige og iøjnefaldende Farver mangle eller kun ere lidet udviklede hos Hunnerne af andre Fugle, er

---

*) Se dette Tidsskrifts 4de Række 1ste Bind S. 249 og 329.

**) Gravænderne (Anas tadorna osv.) afgive en smuk Stadfæstelse af Wallaces Theori. Som bekjendt ere de fleste Hunner af Ænder, Dykænder osv. meget uanselige, brune eller graalige, Hannen derimod i Vinter- og Vaardragten mere eller mindre broget og pragtfuld, og de ruge i Reglen paa bar Mark. Kun Gravænderne danne i begge Henseender en Undtagelse: Hunnen er her næsten lige saa broget og pragtfuld som Hannen og ruger derfor ogsaa i Huler i Brinker eller i hule Træer. »Eftersom Hunnen af denne Fugleart har meget iøjnefaldende Farver, kunde den ikke ruge under aaben Himmel uden Fare for at opdages af Rovfugle. Instinktet lærte den derfor at skjule sig omhyggelig under denne Forretning, som kræver langvarig Ro. I stejle Havbredder graver den sig derfor en Gang ind i Jorden eller Sandet under Grønsværet, hvori den lægger sine Æg. Ogsaa lægger den dem stundom under et gammelt Træ eller i et hult Træ, undertiden i et gammelt Ræve- eller Grævlingebo« (Nilsson, Skand. Fauna).

Grunden dertil fornemmelig den, at de mangle en slig Beskyttelse eller et Skjul i hint vigtige Tidsrum. Hvorledes dette Forhold har udviklet sig er let at fatte, naar man gaaer ud fra Virkningerne af »Kaaringen i Naturen«. Af de talrige Exempler paa, at begge Kjøn ere prydede med lige glimrende Farver — hvorimod det er sjeldent, at begge Kjøn ere lige godt væbnede med Forsvars- eller Angrebsvaaben, forsaavidt disse ikke ere aldeles nødvendige for hvert enkelt Individs Sikkerhed — synes det at fremgaa, at den naturlige Virkning af »Avlsvalget« vilde være at udvikle Farve og Skjønhed hos begge Kjøn ved at bevare og formere alle Farveafændringer hos det ene Kjøn, som tiltale det andet. Imidlertid er Hunnen, naar den sidder paa sine Æg i en aaben Rede, særlig udsat for Angreb, og enhver Farveforandring, som gjør den mere iøjnefaldende, vil derfor føre til dens og dens Afkoms Undergang. Alle slige Farvenuancer ville derfor tidligere eller senere blive udryddede hos Hunnerne, hvorimod de, der gjøre dem mindre iøjnefaldende, mere lige med deres Omgivelser, f. Ex. med Jorden eller Løvværket, ville i det hele taget blive bevarede længst og saaledes føre til, at Hunkjønnet ifører sig de uanselige brune eller grønne Farver, hvoraf dets Dragt er sammensat, i det mindste paa Ryggen, i de fleste Tilfælde, hvor det sidder paa en aaben Rede.

I Overensstemmelse med hvad tidligere er udviklet om Farven som det mere foranderlige, mere afhængige og underordnede Moment i Sammenligning med Fuglenes legemlige Bygning og nærværende eller tidligere Livsvilkaar, som igjen have betinget Redens forskjellige Beskaffenhed, antage vi, at Redens Bygningsmaade er Grunden til og ikke Virkningen af Kjønnenes Lighed

eller Ulighed i Farve. Har en Fuglegruppe den nedarvede Vane at bygge sine Reder i Træhuller som Tukanerne eller i Jordhuller som Isfuglene, vil den Beskyttelse, som derved ydes Hunnen i den vigtige og farlige Rugetid stille begge Kjøn paa lige Fod i Henseende til Fare for Angreb og tilstede »Avlsvalget« at arbejde uforstyrret paa at udvikle livlige Farver og iøjnefaldende Tegninger hos begge Kjøn. Har derimod, som f. Ex. hos Tanagraerne og Fluesnapperne, den hele Gruppe den Skik at bygge aabne, skaalformede Reder paa mere eller mindre udsatte Steder, vilde Fremkomsten af stærke Farver eller Tegninger idelig hæmmes hos Hunnerne derved, at disse bleve altfor iøjnefaldende, hvorimod den vilde have frit Spil hos Hannen og udvikle de mest blændende Farver hos denne. Hvor der imidlertid var mere end almindelig Forstand og Evne til at slaa ind paa en anden Fremgangsmaade, kunde den Fare, hvorfor Hunnen var udsat ved at besidde glimrende Farver eller Tegninger, føre til, at den opførte en skjult eller lukket Rede som Mejsernes eller Icterus-Arternes; Erhvervelsen af smukke Farver og Opnaaelsen af en større Kunstfærdighed vilde i slige Tilfælde endogsaa kunne indvirke heldig paa hinanden og føre til, at begge opnaaede den største Fuldkommenhed.

Der gives heldigvis nogle faa besynderlige Afvigelser i Fuglenes Naturhistorie, der kunne benyttes som afgjørende Prøve paa Sandheden af denne Forklaring af Farveforskjellen efter Kjønnet. Man har længe vidst, at hos nogle Arter hjælpe Hannerne enten til ved Rugningen eller udføre den ganske alene, og man har ligeledes ofte udhævet, at hos nogle var den sædvanlige Kjønsforskjel vendt om, saa at Hannen var uanseligere, Hunnen liv-

ligere tegnet og ofte tillige større. Det er mig dog ikke bekjendt, at nogen før mig har udtalt den Tanke, at disse to Afvigelser fra det sædvanlige stode i Forhold til hinanden som Aarsag og Virkning*). I de bedst kjendte Tilfælde, hvor Hunfuglen er mere anselig af Farve end Hannen, er det enten aldeles vist, at den sidste udfører Rugepligten, eller der er i det mindste god Grund til at antage det. Det bedste Exempel er Thorshanen (Phalaropus fulicarius, Sneppefugl med Lappefødder), hvis to Kjøn ere ens om Vinteren, medens Hunnen om Sommeren ifører sig den muntre og klædelige Bryllupsdragt (sort Hoved, rødbrun Ryg, mørke Vinger) istedenfor Hannen, som er næsten ensformig brun over det hele med mørkere Pletter og udøver Rugepligten ved at sidde paa Ægene, der ere lagte paa den bare Jord**).

---

*) Darwin har vel erkjendt, at Trangen til Beskyttelse undertiden er Grunden til Hunfuglenes dunkle Farver, men han synes ikke at anse den for en saa vigtig Kraft til at modificere Farven, som jeg er tilbøjelig til. Han berører ogsaa den Erfaring, at visse Hunfugle og Hunsommerfugle ere paafaldende tarvelig udstyrede i denne Retning, medens andre ere ligesaa smukke som Hannerne, men synes at opfatte dette hovedsagelig som Følge af særegne Arvelighedsforhold, der snart skulde medføre, at Farverne kun nedarvedes paa det ene Kjøn, snart at dette skeer med begge. Uden at benægte Betydningen af en saadan Lov, som D. har meddelt mig, at han kan støtte paa Kjendsgjerninger, tilskriver jeg dog i de allerfleste Tilfælde denne Forskjel til Hunkjønnets større eller mindre Trang til Beskyttelse.

**) »Den Omsorg, som det i Almindelighed er overdraget Hunnen at bære for Æget og Ynglens Opfostring findes paa forskjellige Trin i Dyreriget ikke blot delt ligelig med de mandlige Enere, men hel og holden overladt til dem. Hos Odinshønsene (Phalaropus, en Slægt af Vadefuglene) har Hannen Hunnernes sædvanlige ringe Størrelse, graalige og uanselige Farver og en stor Rugeplet paa Bugen, og til ham alene er Ægenes Udrugning overladt, medens den med Hannernes sædvanlig pragtfuldere Farver og betydeligere Størrelse udrustede Hun mangler al Rugeplet og ikke tager

Hos Pomeransfuglen (Eudromias morinellus, en Brokfugl) er Hunnen større og pragtfuldere farvet end Hannen, og det er temmelig vist, at det er den sidstnævnte, der maa ruge, da den er bleven skudt i Rugetiden med de nøgne »Rugepletter« paa Brystet. Ogsaa hos de smaa indiske Vagtler (Turnix) er Hunnen større og ofte prægtigere farvet, og Jerdon beretter i sit Værk om Indiens Fugle, at de indfødte ville vide, at Hunnerne i Rugetiden forlade deres Æg og samle sig i Flokke, medens Hannerne maa udruge Ægene. Vist er det, at Hunnerne ere dristigere og mere stridbare end Hannerne. I de faa andre Tilfælde, hvor Hunnerne ere de pragtfuldeste, kjender man ikke nærmere deres Levemaade. Strudserne og Emuerne, hos hvilke Hannen ruger*), men dog ikke er mindre anselig end Hunnen, kunde synes at være en Anstødssten; men dette Exempel siger dog ikke meget, thi disse Fugle ere for store til, at deres Sikkerhed kunde forøges ved, at de vare skjulte, og mod Fjender, der ville bemægtige sig Ægene, kunne de værge sig ved deres Styrke, hvorimod de med Hensyn til at undfly deres egne Fjender kunne stole paa deres Hurtighed.

---

mindste Del i Rugningen, til hvilken hun dog troligen søger at holde Hannen« (Steenstrup: Undersøgelser over Hermaphroditismens Tilværelse i Naturen, 1845, S. 14); af den tilføjede Anmærkning sees det, at de til Grund for denne Udtalelse liggende Iagttagelser fortrinsvis ere anstillede paa Phal. cinereus, den egenlige Odinshane, og paa mange paa Ægene og udenfor Rederne skudte Stykker, men det tilføjes, at »efter alle de erholdte Stykker af Ph. platyrhynchus (Thorshanen) er ogsaa her den pragtfulde Hun i Rugetiden stedse uden Rugeplet, medens Hannen har den«. Da W. udtaler, at saavidt ham bekjendt har ingen tidligere seet disse Forhold i deres Sammenhæng, have vi anseet det for rigtigt at give denne allerede 25 Aar gamle Udtalelse en Plads her. (M. A.)

*) Se dette Tidsskrift 2den Række første Bind.

Vi finde altsaa, at en stor Mængde Erfaringer med Hensyn til Fuglenes Farveforskjel efter Kjønnet og til deres Redebygning — derunder indbefattet nogle af de mærkeligste Afvigelser fra Reglen, som deres Naturhistorie kan opvise — staa i et Gjensidigheds- og Afhængighedsforhold til hverandre, efter den simple Grundsætning, at den af Magerne, som udøver Rugepligten, trænger mest til Beskyttelse. Undtagelserne ere kun faa — dog maa vi ikke overse, hvor ufuldkommen vor Kundskab om de fleste udenlandske Fugles Levemaade er — og træffes i Almindelighed hos mindre Grupper eller isolerede Arter. De vigtigste Undtagelser, som jeg har været istand til at finde, ere følgende:

1. Kongekragerne (Dicrurus v. Edolius, af Tornskadernes Familie, Ostindien, Madagaskar) ere glindsende sorte med lange, kløftede Haler; Kjønnene ere ens, og de bygge aabne Reder. Denne tilsyneladende Undtagelse kan dog sandsynligvis forklares deraf, at de ikke trænge til at beskyttes ved en uanseligere Farvedragt hos Hunnen, da de ere meget stridbare og ofte angribe og forjage Krager, Høge og Glenter; og da de føre en temmelig selskabelig Levemaade, ere Hunnerne ikke let udsatte for at blive angrebne under Rugningen.

2. Pirolerne (Oriolidæ). De ægte Piroler ere meget livlig tegnede Fugle; Kjønnene ere hos mange østlige Arter næsten eller aldeles ens og Rederne aabne. Det er vistnok en af de vægtigste Undtagelser fra Reglen, men til en vis Grad stadfæster den denne alligevel; thi man har lagt Mærke til, at Moderen viser stor Omhu for at skjule sin Rede i tæt Løvværk og beskytter sit Afkom med en uafladelig og ængstelig Aarvaagenhed, hvilket viser, at den Trang til Beskyttelse,

som Hunnens straalende Farver medføre, føles af denne selv, men kan opvejes ved en forhøjet Udvikling af Aandsevnerne.

3. Jorddroslerne (Pittidæ). Disse smukke og prægtig farvede (korthalede, højbenede) Smaafugle (i Indien og Afrika) ere i Almindelighed ens i begge Kjøn og bygge ligeledes en aaben Rede. Mærkeligt nok er ogsaa dette kun en tilsyneladende Undtagelse, thi næsten alle de glimrende Farver findes paa Bugen, hvorimod Ryggen i Almindelighed er olivengrøn eller brun og Hovedet sort med brune eller hvide Striber, hvilke Farver stemme godt med de Reden omgivende Blade, Grene eller Rødder og saaledes i Virkeligheden tjene til Beskyttelse for Hunnen.

4. Grallina australis. Denne nyhollandske Fugl (af Vipstjert-Gruppen) har en meget skrigende sort og hvid Farvetegning; Kjønnene ere aldeles ens, og den bygger en aaben Rede af Ler paa et udsat Sted i et Træ. Dette synes rigtignok at være en endnu mere paafaldende Undtagelse. Vi maatte dog først have at vide, paa hvilke Træer den i Reglen bygger Rede, hvilken Farve disses Bark eller de Lavarter have, der vokse paa den, hvordan Jordens og de andre omgivende Gjenstandes Farvemønstre ere, førend vi kunne afgjøre, om Fuglen virkelig er meget iøjnefaldende, naar den sidder paa Reden. Man har ogsaa gjort den Iagttagelse, at sort og hvidt i en vis Afstand flyde sammen til graat — en af de almindeligste Farver i Naturen.

5. Honningfuglene (Nectarinidæ). Hos disse smukke Smaafugle (nærmest beslægtede med vore Træløbere (Certhia), men minde ved deres Lidenhed, Næb- og Tungeform osv. om Kolibrierne, som de paa en Maade

repræsentere blandt Sangfuglene paa den østlige Halvkugle samt i Avstralien og paa Sydhavsøerne) ere kun Hannerne prydede med glimrende Farver, hvorimod Hunnerne ere aldeles beskedne, og dog bygge de lukkede Reder — i det mindste de faa Arter, hvis Redebygning er bekjendt. Dette er snarere en negativ end en positiv Undtagelse fra Reglen, eftersom der kan være andre Grunde end netop Trangen til Beskjærmelse, som hindre Hunnen i at antage Hannens livlige Farver. Desuden ere Forholdene i denne Familie endnu kun ufuldstændig kjendte, men der er dog en mærkelig Omstændighed, som kaster noget Lys over den, nemlig at Hannen af Leptosoma ceylanica skal hjælpe til ved Rugningen. Det er derfor muligt, at denne Gruppe oprindelig har benyttet aabne Reder — hvad muligvis endnu er Tilfældet med mange Arter — men at en eller anden Forandring i Livsvilkaar kan have foranlediget Hannen til at deltage i Rugebyrden, hvormed da fulgte, at den lukkede Redeform blev indført hos disse Arter.*)

6. Pragtsangerne (Maluridæ). Hannerne af disse nyhollandske Smaafugle ere ligeledes smykkede med de mest pralende Farver, medens Hunnerne have et meget tarveligt Udseende, og dog bygge ogsaa de lukkede Reder. Men herved er at lægge Mærke til, at Hannens Pragtdragt kun er en Parringsdragt og bæres meget kort; den øvrige Del af Aaret optræde begge Kjøn lige beskedent. Det er derfor sandsynligt, at den lukkede Rede har den Bestemmelse at beskytte disse fine Smaafugle mod Regnen, og at en eller anden ukjendt Grund har havt til Følge, at Farvepragten kun udvikledes hos Hannerne.

---

*) Vi maa tilstaa, at vi ikke ret fatte, hvorledes Hannens Deltagelse i Rugebyrden skulde kunne faa denne Indflydelse paa Redebygningen. (M. A.)

Jeg haaber, at jeg her har anført alle vigtigere Undtagelser fra Læren om Kjønsfarvernes Afhængighed af Redebygningen. Man vil se, at de ikke ere mange i Sammenligning med dem, der støtte Reglen, og i flere Tilfælde er der Omstændigheder ved Arternes Levemaade og Bygning, som forklare dem tilstrækkelig. Forudsat, at de her forfægtede Anskuelser om de forskjellige Indflydelser, som dels have fremkaldt de særlige Ejendommeligheder ved hver enkelt Fugls Rede, dels Hunfuglenes gjennemgaaende Farvedragt, samt om disse to Forholds gjensidige Indvirkning paa hinanden, ere rigtige, kunne vi neppe vente at finde fuldstændigere Vidnesbyrd for deres Sandhed end dem, som her ere fremsatte. Naturen er et saa indviklet Væv af ind i hinanden gribende Forhold, at en Kjæde af Sammentræf, der strækker sig gjennem hundreder af Arter og talrige Slægter og Familier i alle Grene af Systemet, nødvendigvis maa være et Bevis for, at der mellem dem er en dybere Sammenhæng, et Forhold som mellem Aarsag og Virkning; og naar af Spørgsmaalets to Faktorer den ene — Redebygningen — kan bevises at være begrundet i de fasteste og vigtigste Bygningsforhold og Livsvilkaar, hvorimod den anden — Farvefordelingen — hører til de mest overfladiske og lettest foranderlige Forhold, kan der ikke være Tvivl om, hvad der her er Aarsagen, og hvad der er Virkningen.

Den Forklaring af Fænomenet, som jeg her har forsøgt, hviler iøvrigt ikke alene paa de Kjendsgjerninger, hvorpaa jeg her har kunnet beraabe mig. Jeg har tidligere vist, hvor vigtig en Rolle Trangen til Beskyttelse har spillet ved at bestemme Dyrenes Farver og ydre Skikkelse, undertiden endog den indre Bygning. Til

Oplysning om det sidste Punkt kan jeg henvise til de mærkelige krogdannede, grenede eller stjerneformige Kiselnaale i mange Havsvampe, hvor de antages især at have den Betydning at gjøre dem uspiselige for andre Dyr. Mange Søpølser (Ormpølserne, Synapta) have et lignende Beskyttelsesmiddel (?) i de ankerformede Naale, som ere indlejrede i deres Hud, medens Skjælpølserne (Psolus) ere dækkede med et haardt Kalkdække; mange af disse Straaldyr have en skinnende rød Farve, som maa falde meget stærkt i Øjnene, hvorimod den beslægtede Trepang (Holothuria edulis), der hverken har det ene eller det andet af hine Beskyttelsesmidler, har en mat Sand- eller Dyndfarve og derfor er vanskelig at skjelne fra Havbunden, hvorpaa den hviler. Mange af de mindre Sødyr beskyttes ved deres Gjennemsigtighed, som gjør dem næsten usynlige (Krebsdyr, Salper, Gopler, visse Blæksprutter og Smaafiske, overhovedet mange af det aabne Havs fritlevende Dyr), medens de pragtfuldere Former ofte have en eller anden Beskjærmelse, enten »Neldeblærer« som Søblæren (Physalia) eller en Bevæbning med Pigge (Søborrerne) eller en haard Kalkskal (Snegle, Muslinger, Søstjerner osv.*).

Under den uafladelige »Kamp for Tilværelsen« er Beskyttelse eller Skjul et af de almindeligste og virksomste Midler til at holde Livet vedlige, og denne Beskyttelse tilvejebringes allerlettest ved Farven; thi ingen anden Ejendommelighed kan forandres saa hurtig

---

*) Det er en Selvfølge, at disse sammentrængte Bemærkninger ikke tilsigte at udtømme Æmnet, men kun at antyde, hvorledes Beskyttelse gjennem Farve og Udseende ikke er indskrænket til en enkelt Side af Naturen. Nogle af Forfatterens Tydninger forekomme os iøvrigt noget søgte. (M. A.)

og saa ofte som den. Det Forhold, som jeg her har søgt at oplyse, svarer ganske til, hvad jeg i en tidligere Afhandling har udviklet for Insekternes og særlig for Sommerfuglenes Vedkommende. Enhver almindelig Theori for Farveforholdene i Dyreriget maa omfatte begge disse Rækker af Forhold saavelsom alle dem, som jeg har sammenfattet under Begreberne »Beskyttelseslighed« og »Formumning«.

Det vil maaske forekomme nogle, at de Aarsager, hvilke jeg tilskriver saa stor en Del af Naturens Fysionomi, ere altfor simple, ubetydelige og uvæsenlige til saa stort et Værk. Dem vil jeg da bede at tage i Betænkning, at Hovedøjemedet med alle Særegenheder i Dyrenes Bygning er at bevare Individernes Liv og vedligeholde Arternes. Man har hidtil altfor ofte betragtet Farven som noget tilfældigt og uvæsenligt, som noget der var givet Dyret ikke for at være det til Nytte, men blot for at glæde Mennesket og Skaberen — for at forøge Naturens Skjønhed og ideale Harmoni. Hvis dette virkelig var Tilfældet, maatte de levende Væseners Farver være en Undtagelse fra alle andre Naturfænomener; de vilde da ikke som de være frembragte af almindelige Love eller bestemte af de idelig vekslende ydre Forhold, og vi maatte da opgive alle Undersøgelser over deres Oprindelse og Aarsager, eftersom de — ifølge selve Hypothesen — kun ere afhængige af en højere Villie, hvis Bevæggrunde altid maa forblive os ubekjendte. Men aldrig saasnart begynde vi at undersøge og sammenligne Naturgjenstandenes Farver, førend vi, mærkelig nok, finde, at de ere nøje knyttede til en Mængde andre Naturforhold og ligesom disse undergivne almindelige Love! Jeg har her søgt at oplyse nogle af disse Love for Fug-

lenes Vedkommende og at vise, hvorledes Redens Bygningsmaade har paavirket Hunkjønnet i denne Dyreklasse, og jeg har tidligere vist, i hvilken Grad og paa hvor mange forskjellige Maader Trangen til Beskyttelse har paavirket Insekternes samt visse Krybdyrs og Pattedyrs Farver. Til Slutning vil jeg dog endnu gjøre opmærksom paa, at Darwin har vist, at Blomsternes livlige Farver, der saa længe have gjældt som fuldgyldigt Bevis for, at Farven kan have en anden Hensigt end den at gjøre dens Besidder Nytte, lyde den samme store »det nyttiges Lov«. Blomster behøve sjelden Beskyttelse (Kronbladene og de andre Dele, som Blomsten skylder sin Skjønhed, spille jo selv en beskyttende Rolle), men kræve ofte Insekternes Hjælp til at befrugte sig og holde deres Forplantningsevne ved fuld Kraft. De livlige Farver, den søde Lugt og Honningafsondringerne lokke Insekterne til, og at dette er Farvens Hovedbetydning for Blomsterne sees af den mærkelige Erfaringssætning, at de Planter, som kunne befrugtes fuldstændig af Vinden alene og ikke trænge til Insekternes Bistand, sjelden eller aldrig have livlig farvede Blomster*).

---

*) Dr. Hooker udtrykker i sin Tale til Naturforskermødet i Norwich, Avg. 1868, Reglen saaledes: »Alle Planter, hvis Blomster have iøjnefaldende Farver, en stærk Lugt eller honningagtige Udsondringer, befrugtes af Insekter; alle med uanselige Blomster og især de, der have længere Støvknapper eller usammenhængende Blomsterstøv, befrugtes af Vinden«; heraf sluttes, at førend der fandtes Insekter, som levede af Honning, har vor Jord ikke været smykket med Pragtblomster, men kun havt en Plantevækst af lignende Beskaffenhed som Nutidens Naaletræer, Rakletræer, Græsarter, Nelder osv. — Vi ville dog haabe, at de andre Erfaringer, hvorpaa Forfatteren støtter sin Theori, ere bedre begrundede end denne. Andrew Murray, Udgiveren af det engelske Tidsskrift, hvori denne Afhandling oprindelig er trykt, bemærker i denne Anledning blandt andet følgende: »W. antager det for

Denne store Udvidelse af »det nyttiges« almindelige Lov til saa forskjellige Grupper baade af Dyre- og af Planteriget nøder os til at indrømme, at »Natur-

---

en afgjort Sag, at straalende Farver kun findes hos de Blomster, som behøve Insekternes Mellemkomst for at blive befrugtede, og at de netop have faaet disse livlige Farver for at henlede Insekternes Opmærksomhed paa sig. Men begge disse Antagelser ere uhjemlede. Med Hensyn til den første, da er der mange prægtige Haveblomster, som ikke behøve Hjælp af Insekterne for at blive befrugtede. Hvilke Farver kunne være mere pralende og straalende end vore Brand- og Tigerliliers Blomsters eller Valmuens? Næsten enhver Pragtblomst med en lang Stilk, som bøier sig for Vinden, befrugter sig selv uden Insekternes Hjælp. Stilken og Vinden besørge det ved egne Kræfter. Med Hensyn til den anden Antagelse, at Farvepragten lokker Insekterne, bemærker M., som selv er Entomolog, at Insekterne kun ere udstyrede med meget ufuldkomne Synsredskaber. Lugtesandsen er stærkt udviklet hos dem, men Synssandsen er meget svag. Det mangelfulde ligger især i den ringe Afstand, hvori de kunne se noget; de ere meget nærsynede, hvad man let overbeviser sig om ved at iagttage en Sommerfugl, der forsøger at flyve over en høj Mur. Den seer den aabenbart ikke, før den er lige inde paa den, saa viger den lidt tilbage, hæver sig lidt højere op i Luften og nærmer sig igjen til Muren, men støder atter imod denne Skranke, stiger paany tilvejrs osv., indtil den endelig efter flere forgjæves Forsøg overvinder Forhindringen. Enhver Slutning, som forudsætter hos Insekterne en lignende Synsevne som vor egen, vilde derfor lede os vild; og det er klart, at hvis Insekterne ikke kunne se de livligst farvede Blomster i nogen Afstand, kunne disses Farver ikke have til Hensigt at lokke dem til. »Grunden til, at vi saa ofte se Skarnbasser ligge knuste paa Veje og Stier, er, at de komme til Skade ved at flyve mod forbigaaende eller andre Hindringer(?). Vi kunde anføre en Mængde andre Exempler, som bevise, at Insekterne mangle Fjernsyn. Man kunde indvende, at om end nogle Insekter ere nærsynede eller svagsynede, er det ikke derfor sagt, at dette er Tilfældet med dem alle; nogle have store Øjne, andre have smaa, andre slet ingen, der maa altsaa være forskjellige Grader i Synsevnen. Vi indrømme dette, men hvad vi hævde er, at Synsevnen altid er af samme Art; Synsredskabet er bygget efter samme Princip hos alle Insekter, og det er efter et lavere Princip, med mindre Omraade og kortere Fokalafstand end Øjet hos de højere Dyr.« (M. A.)

lovenes Herredømme« er bleven gjennemført i selve denne »de særlige Skabelsers« faste Borg. Dem, der modsætte sig den Forklaring, som jeg her har givet af de i denne Afhandling sammenstillede Erfaringer, tillader jeg mig at lægge paa Hjertet, at de maa tage dem alle som en Helhed, ikke holde sig til en eller to af dem alene. Det maa indrømmes, at Darwins Udviklingstheori har sat os istand til at sammenstille og forklare en lang Række af Erfaringer med Hensyn til Farveforholdene i Naturen, og med mindre en ligesaa stor Række af Kjendsgjerninger kan vises at stemme med en modsat Theori, tør vi ikke opgive denne, som allerede har gjort saa god Nytte og ledet til Opdagelsen af saamange uventede og lærerige Samstemninger mellem de almindeligste, men hidtil mindst forstaaede og mest oversete Forhold i den levende Verden*).

Vi ere enige med Udgiveren af det engelske Tidsskrift, hvori denne lærerige Afhandling oprindelig har seet Lyset, at det er Forfatterens Fortjeneste først at have opstillet den Sætning, at i Reglen er det Fugle med livlige og iøjnefaldende Farver hos begge Kjøn, som bygge dækkede eller skjulte Reder, hvorimod de, hvis Hunner have matte og dunkle Farver, bygge aabne eller mindre godt skjulte Reder. Der kan maaske paavises enkelte Undtagelser, f. Ex. som Murray anfører, at Gjærdesmutten bygger en lukket, Rødkælken en aaben Rede, uagtet hin ikke har livligere Farver end denne, men i det hele taget vil vel Reglen befindes rigtig, og ved dens Opstilling saavel som ved Sammenstillingen af

*) Murray bemærker hertil med Rette, at man ikke bør sværge til en vis Theories Fane paa Grund af den indirekte Nytte, den har gjort eller fremdeles kan gjøre — det har været Tilfældet med mangen en falsk Theori — men kun paa Grund af sin Overbevisning om dens egen Sandhed og Rigtighed.

de andre smukke Tilpasninger af Form og Farve til omgivende Naturforhold eller andre Dyr og Planter, mene vi, at Forfatteren har indlagt sig en blivende Fortjeneste, selv om man ikke vil kunne indrømme, at Naturen er saa foranderlig, som han paa mange Punkter tænker sig den, eller at Beviset for, at „Avlsvalget“ er den hemmelighedsfulde Aarsag saavel til disse som til alle andre „Love“ i den organiske Natur, er lykkedes for ham. Darwinisten vil i denne Henseende slutte sig til ham og maaske finde det altsammen fortræffeligt, Darwinismens Modstandere derimod være ligesaa skeptiske som før. Der er ikke nogen Anledning for os til at gjenoptage denne Drøftelse, thi i vore Øjne er Paavisningen af Sammenstemningen mellem Rede- og Farveforholdene det væsenlige, den hypothetiske Forklaring det mindre væsenlige, og af de Bemærkninger, hvormed Murray ledsager W.'s Artikel, skulle vi derfor kun gjengive den ene, som forekommer os ny og træffende, at „Kampen for Tilværelsen“, som ifølge den Darwinske Theori jo skulde være Hoveddrivfjeren til at fremkalde Afændring og Dannelsen af nye Afarter (alias: Arter osv.), langt snarere maa have den Virkning at hindre Arterne i at udarte, altsaa bortskjære alle Uregelmæssigheder og Afvigelser og holde Artens rene Typus vedlige, i det mindste saalænge de paavirkende Naturforhold ere de samme. Heller ikke vil det undgaa den opmærksomme Læser, at Forfatteren i sin berettigede Iver for at angribe den gamle Anskuelse om et blindt og absolut Instinkt som beherskende og ledende alle Dyrets Handlinger, gaaer til den modsatte Yderlighed og bliver lige saa ensidig som dem, han bekæmper, naar han næsten benægter, at der overhovedet gives noget Instinkt. Dette er ligesaa ensidigt, som naar man, fordi man kan vise, at det legemlige har stor Indflydelse paa det sjælelige, vilde benægte selve Sjælens Tilværelse. — En særdeles skarp Kritik af W.'s Lære er senere leveret i det samme Tidsskrift af Hertugen af Argyll (hvis Skrift mod Darwinismen af selve Wallace ved en anden Leilighed er bleven omtalt som det bedste, der i denne Retning er bleven præsteret). Af hans Indvendinger skulle vi dog her kun gjengive nogle af dem, der dreje sig om positive Kjendsgjerninger. Hertugen mener saaledes, at nogle af de Fugle, der bygge de fuldkomneste Reder, f. Ex. Halemejsen, have ligesaa daarlige Redskaber dertil som f. Ex. Natravnene, hvilket skulde vise, at Redebygningens højere eller lavere Kunst ikke beroer paa Redskaberne (Næb og Fødder), men paa Instinktet. Deri har

han dog sikkert Uret. Vistnok er Mejsens Næb kort, men det er dog et ganske anderledes fortrinligt Redskab i denne Retning end Natravnens, ikke at tale om Fødderne. Derimod maa man give Forf. Ret i, at Rylens og Ternens Næb kunde være meget gode Redskaber til at bygge Rede med, og at tør Tang, Græs og andre Planter, som findes i Mængde paa Bredderne af Søer, Have og Floder, kunde afgive et meget godt Byggemateriale. Naar disse Fugle alligevel ikke bygge Rede, da er Grunden ikke den, at det er dem fysisk umuligt, men ganske simpelt den, at Fugle, der ruge paa aaben Mark, maa for at være skjulte gjøre deres Reder saa smaa og saa lidet iøjnefaldende som muligt. „Selv den mindste Ophobning af Stoffer paa et enkelt Sted tildrager sig Opmærksomhed, naar Øjet strejfer hen over en ensartet Flade; mange Fugle indrette derfor aldeles ingen Rede, og den Hensigt at være skjult opnaaes allerfuldstændigst ved den beundringsværdige Samstemning mellem Ægenes og Jordens Farver.“ Vi ville give Forf. Ret heri, men indse dog ikke, at W.'s Theori lider noget stort Afbræk derved, at der er andre Grunde end fyssisk Uformuenhed, som bevirke, at Fugle ikke bygge Rede eller lade sig nøje med det mindst mulige i denne Retning. Det forekommer os heller ikke, at Forf. har Ret, naar han paastaaer, „at den unge Alk eller Stormfugl, der udklækkes paa et nøgent Fjeldtrin uden den mindste Smule Rede og udsat for alle Atlanterhavets Regnstorme, har det ligesaa trygt og hyggeligt som Fuglekongens Unge, der svajer for den lette Luftning i sin fintvævede Moskugle højt oppe i en Fyrreskov.“ Med større Ret bebrejder han W. at have overseet, at de Reder, som fuldstændig dække Ægene og den rugende Fugl, ved deres Størrelse og Form ofte blive langt mere iøjnefaldende end den simplere og aabne, men mindre Rede. „I Henseende til Tryghed og Skjul er den Rede aldeles unyttig, som vel dækker Ægene, men tildrager sig Opmærksomhed ved sit Omfang eller sin ejendommelige Bygning. Det er Redens Anbringelse og ikke om den er lukket eller aaben, hvorpaa det kommer an, hvis den skal yde Tryghed. Rovdyrene behøve ikke at se Ægene; naar de blot kunne se og komme til Reden, vide de meget godt, hvad der er inden i den.“ (Mange mindre Fjender af Æg og Unger vilde dog sikkert kunne bemægtige sig dem, hvis Reden var aaben for ethvert Angreb, medens dette med Lethed slaaes tilbage fra den lukkede Rede eller

slet ikke forsøges). „Enhver Skoledreng, som har ledt efter Reder, ved, at mange af de bedst skjulte Reder ere de mindste, de fladeste og de mest aabne, hvorimod nogle af dem, der findes lettest og hyppigst, vel have en kunstigere Bygning, men tillige et stort Omfang. Faa Reder findes lettere end Gjærdesmuttens til Trods for denne Fugls beundringsværdige Dygtighed i at afpasse Redens Stof efter den omgivende Plantevæxt; men dens Tæthed, Størrelse og smukke Kuppelform forraade den let for Øjet. Paa den anden Side ere Munkens, Havesangerens og Gransangerens forholdsvis lave og løse Reder meget vanskelige at finde, fordi deres Lidenhed gjør dem meget lidt iøjnefaldende i det tætte Løv- og Grenværk, hvori de ere skjulte nok saa fiffigt.“ Vi sympathisere ogsaa med Hertugen, naar han udtaler, „at det ikke er muligt hverken at angive den rette Grund eller den fysiske Aarsag til mange Ejendommeligheder ved Fuglenes Redebygning, f. Ex. til Forskjellen mellem Solsortens og den almindelige Drossels — to nærbeslægtede Fugle, der bygge omtrent paa de samme Steder. Hvorfor udforer Droslen altid sin Rede med Dynd, Solsorten altid med Rodtrevler? Der kan ikke gives noget Svar derpaa. Jeg faaer mere og mere den Overbevisning, at Forskjellighed og Mangfoldighed er noget, Naturen stræber efter for deres egen Skyld, og at der er mange Afændringer i Form, Bygning, Farve og Instinkt, som hverken kunne forklares af fysiske Grunde eller af Hensyn til det nyttige, men blot have til Hensigt at forøge Naturens Skjønhed og Rigdom ved at skabe Forskjel, Afveksling og Mangfoldighed.“ Uagtet han altsaa ganske forkaster Wallaces Forklaring af Grunden til, at visse Fugle have Reder af en anden Beskaffenhed end andre, mener han dog, at der er en vigtig Nytte og Hensigt forbunden med de lukkede Reder eller med Redebygning i Huller, som ikke har noget at gjøre med at være skjult eller overhovedet med W.'s Theori, nemlig at bevare den dyriske Varme i de Tilfælde, hvor der paa Grund af Fuglens og dens Ungers overordenlige Lidenhed behøves særlige Foranstaltninger i denne Retning. „Hos os laves de fuldkomneste lukkede Reder af de mindste Fugle og tillige af Fugle, hvis Farver ikke ere saa iøjnefaldende, at de behøve at beskyttes ved at være skjulte. Hvad dunkle og ubestemte Farver angaaer, kunde ingen Fugle

sidde tryggere paa deres Reder end Gjærdesmutten*), Halemejsen eller Løvsangeren, men alle disse Fugles ringe Størrelse og fine Bygning kræve, at der sørges for, at de kunne holde sig varme og finde Beskyttelse mod Regn og Kulde. Dette er Grunden til, at disse Fugle bygge kuppelformige eller lukkede Reder.“ Det maa vistnok indrømmes, at dette Moment ogsaa bør tages i Betragtning, men vi tro dog, at det heller ikke vilde slaa til, naar man i det enkelte skulde paavise, at visse Smaafugle trænge til omhyggeligere Beskyttelse mod Kulde og Fugtighed end mange andre, som lade sig nøje med simplere aabne Reder. Hovedtanken i Wallaces Udvikling forekommer os derfor ikke væsenlig at være anfægtet eller svækket ved disse kritiske Udtalelser.

Den vistnok fuldkommen rigtige Tanke, at der i Naturen er en Stræben efter Skjønhed og Mangfoldighed for deres egen Skyld, som ikke kan forklares af Hensynet til det nyttige alene, men maa siges at finde sit fyldigste Udtryk i Tanken om en planmæssig Bestræbelse i disse Retninger i Ledelsen af den levende Naturs Udvikling, er udført videre i en Tale, som Hertugen af Argyll holdt „om Skabelse ved Lov“ i „Royal Society“ i Edinburgh i Decbr. 1864. Som Exempel vælger han Kolibrierne, og da baade selve Tanken og den Maade, hvorpaa han har gjennemført den, forekommer os at indeholde meget sandt og træffende, ville vi ikke nægte os den Fornøjelse her ogsaa at gjengive nogle af hans Betragtninger, da de staa i saa nær Forbindelse med Grundtanken i Wallaces Afhandling.

„Denne Fuglegruppe, siger han, synes mig at afgive et meget slaaende Exempel paa flere af de ubegribelige Træk, der paa den ene Side friste os til at gruble over Arternes Oprindelse og paa den anden Side trodse enhver Stræben efter at bringe denne i Forbindelse med en bekjendt eller tænkelig Naturkraft. Den er skarpt afgrændset fra alle andre; det er vanskeligt at udpege dens nærmeste Slægtninge, og disse staa den i al Fald temmelig fjernt; den er ufravigelig indskrænket til det ene af vor Jordklodes store Fastlande; de forskjellige Slægter ere meget nær beslægtede

*) Forf. nævner ogsaa Fuglekongen, hvilket dog er mindre heldigt, da dens smukke Issetop maa gjøre den temmelig iøjnefaldende, og dens Rede, skjøndt kunstig nok, ikke er lukket, men aaben oventil. (Nilsson, Skand. Fauna).

indbyrdes, og trods deres store Formforskjellighed ere de forbundne ved smukke Overgange; dog er der nogle Huller i Rækken, som om nogle Arter enten vare faldne ud eller ikke opdagede endnu. Hvor nær de end kunne staa hverandre, ere Arterne fuldstændig faste og konstante, uden Spor til Blandinger eller Mellemformer. Der er her blandt Kolibrierne mange mærkelige Exempler paa Tillempning af visse Organer til en bestemt Anvendelse eller til særegne Bygningsforhold i Planteriget, og der er her endelig en Udvikling, rigere og mangfoldigere end noget andet Sted i Naturen, af alt hvad der kan tjene til Pynt og ikke til nogensomhelst tænkelig Nytte for disse nydelige Smaaskabninger. Der kjendes ikke mindre end 416 forskjellige Arter af Kolibrier, og det kan ikke betvivles, at der vil blive opdaget mange flere i Mellem-Amerikas uhyre Skove og Bjergkjeder; og dog ere ikke alene Bygningen af Næb og Tunge, Fod- og Vingeform, Flugt, Fødens Beskaffenhed og deslige mere væsenlige Forhold gjennemgaaende ens hos dem alle, men selv Antallet af Fjerene i Vingen og Halen er ufravigeligt, selv i de Tilfælde, hvor nogle af dem faa en særegen Uddannelse for at tjene til Pynt eller omvendt synke ned til aldeles hæmmede Dannelser. Denne gjennemgaaende Ensartethed i Bygning og skarpe Adskillelse fra alle andre Familier i Forbindelse med den store geografiske Udbredelse kan ikke andet end fremkalde Forestillingen om et eller andet bestemt Forhold som det fælles Baand mellem dem og den fælles Aarsag til deres legemlige Lighed. Vi kunne dog ikke komme det nærmere end, at der ligger den samme Tanke, den samme Tilpasning til givne Naturforhold til Grund for hele Familiens Bygning: denne sætter dem istand til at leve af Honning og honningsøgende Insekter. Men der er jo Blomster i Mængde ogsaa i de Verdensdele, hvor der ingen Kolibrier er! Udenfor det store amerikanske Fastland med tilhørende Øer findes der ikke en eneste Kolibri, hvorimod hvert klimatisk Bælte i Amerika, der kan fostre en blomsterbærende Planteverden, har sine særegne Arter. Det er altsaa hverken Klimaet eller Føden, som indskrænker Kolibrierne til den nye Verden. Tanken om „Skabelsesmidtpunkter“ frembyder sig straks: fra det Sted, hvor den første Kolibri blev til, have de spredt sig over det hele Fastland, som var dem tilgængeligt fra hint Sted, men ikke til de andre, fordi de ikke kunde komme til dem. Dog vi komme ad denne Vej ikke videre end til løse Formodninger. — Den Lighed, som gaaer gjennem den hele Gruppe, fremkalder unægtelig

Tanken om fælles Nedstamning, men paa den anden Side ere Arternes Forskjelligheder af en ganske anden Beskaffenhed end de Afændringer, som ellers optræde hos Afkommet af de samme Forældre. Disse Forskjelligheder ere iøvrigt af dobbelt Art: dels i de væsenligere Dele, især Næb og Vinger, dels i de Dele af Fjerdragten, som blot tjene til Pynt. Kun paa den første af disse to Klasser af Forskjelligheder kan „Naturens Avlsvalg“ have havt nogen Indflydelse, den nemlig, at dersom der fødtes en Kolibri med en ny Vinge- eller Næbform, som satte den istand til at ernære sig bedre og brede sig videre, vilde denne forbedrede Næb- eller Vingeform have god Udsigt til at blive forplantet videre. Men Næb- og Vingeformen hos denne eller hin Slægt har intet ubetinget Fortrin for de andre; derimod svare deres Forskjelligheder tildels til dem, Planteriget frembyder, og til den Maade, hvorpaa disse benyttes. Den ene Næbform er i og for sig lige saa god som den anden, men nogle ere afpassede efter særlige Former af Blomster, de uhyre lange Næb f. Ex., hvormed visse Kolibrier træde op, til at skaffe sig Adgang til de lange, rørdannede Blomsterkroners Honninggjemmer, f. Ex. til Brugmansiernes; hvorimod andre, ligesom for at vise, at det samme Maal kan naaes ad forskjellige Veje, skaffe sig Adgang til de samme Blomster ved en kortere Fremgangsmaade, nemlig ved at bore Hul paa Kronen ved dens Grund. Nogle have Næbet krummet nedad som en Segl for at kunne afsøge Palmetræernes Bark for de under Skjældække skjulte Insekter; andre have det krummet i den modsatte Retning, aabenbart afpasset efter de sære Former af Blomster hos mange Arter af den i Mellem-Amerika saa rigt udviklede Gjøgeurtfamilie. Atter andre have Næbet lige godt indrettet til at ransage en stor Mængde forskjellige Blomster; de flytte sig derfor med Blomstringstiden og sprede sig ligesom vore Sommertrækfugle fra Familiens Hovedhjem i det hede Amerika mod Nord til Kanada, mod Syd til Kap Horn, alt efter Aarstiden. I Modsætning til disse vidt udbredte Arter er der mange, hvis Forekomst er indskrænket til et enkelt Bjerg, ja som aldrig ere blevne sete udenfor Randen af en bestemt udslukt Vulkan, hvis Krater nu er fyldt med en særegen Flora. Mange af de store Bjerge i Andeskjeden have saaledes hvert sine ejendommelige Arter, og paa Chimborazo og Cotopaxi og andre Bjergtoppe har hvert Plantebælte endogsaa sine særegne Arter lige op til Snelinien. Den lille Ø Juan Fernandez, 80 Mile fra Fastlandet, har tre for den

ejendommelige Arter af Kolibrier, af hvilke de to ere saa forskjellige fra alle andre, at de ikke et Øjeblik kunne forveksles med nogen af dem. I alle disse indviklede Forhold er det umiskjendeligt, at Arternes Frembringelse er skeet efter en Plan, hvori Mangfoldigheden har spillet en stor Rolle som umiddelbar Hensigt og selvstændigt Formaal. Formforskjelligheden er ikke af den Art, at den kan være betinget af det mere eller mindre fordelagtige i „Kampen for Tilværelsen“. En til et ganske særeget Brug udviklet og kun dertil anvendelig Næbform er ingenlunde den fordelagtigste for Fugle, som have lige god Adgang til hele den rige Blomsterverden paa et stort Fastland; en Næbform, der var indrettet til omtrent lige godt at sondere og bore Hul i alle Blomster, vilde være den gunstigste for Kolibriernes Formering og Udbredelse. En stigende Tilnærmelse til en fælles Typus skulde derfor synes at være en ligesaa naturlig og med Hensyn til „Kampen for Tilværelsen“ meget fordelagtigere Forandring end den uendelige Formforskjellighed og særlige Tilpasning til meget snevert begrændsede Livsforhold og Nydelsessfærer, som vi finde i Naturen. Det fordelagtige har ikke været den Rettesnor, som har ledet Skaberkraften ved Dannelsen af alle disse Arter; snarere den Hensigt at gjøre Livet broget og mangfoldigt og tillempe de nye Former efter de nye Nydelseskilder, som fremkom ved tilsvarende Forandringer i andre Grene af den organiske Verden.“

„I den anden Klasse af Forskjelligheder mellem Kolibrierne, i dem nemlig, der bero paa Forskjelligheder i Fjerdragtens Farver og pyntelige Udvikling, træder den samme Lov os imøde i en endnu tydeligere Skikkelse. Intetsteds i den hele Gruppe er det muligt at komme paa Spor efter eller tænke sig nogen Forbindelse mellem Kolibriernes Pragt og en for deres Livsophold nødvendig Gjerning; var der en saadan Forbindelse, kunde denne Pragt ikke, som det næsten ufravigelig er Tilfældet, være indskrænket til det ene Kjøn. „„Min Mening er“, siger denne Families bekjendte Monograf, Hr. Gould, „at Kolibrierne have faaet denne Farvepragt blot til Pryd og ikke for paa nogen Maade at blive mere skikkede til at leve deres særlige Liv; med andre Ord, at Pryd og Skjønhed var det Formaal, der efterstræbtes for dets egen Skyld““; og Folk, der ved saa specielle Studier ligesom have maattet tænke Naturens Tanker efter, maa næsten nødvendigvis have faaet det rette Blik, saa langt det naaer, paa Fortolkningen af dens Gaader. I de for-

skjellige Slægter træde forskjellige Dele af Fjerdragten i Forskjønnelsens Tjeneste. Hos nogle ere Issefjerene udarbejdede til forskjellige Former af Kamme; hos andre danne Strubefjerene Brystsmække og Skjæg af mange forskjellige Former og Farver; atter hos andre ere Nakkefjerene forlængede til Halskraver og Spidser af udmærket Form eller Skjønhed. Hos mange Slægter maa Halefjerene holde for som Forskjønnelsesmidler efter alle mulige Mønstre og Tegninger: snart ere de to midterste de længste, og de andre aftage i Længde til begge Sider, saa at hele Halen faaer Kileform; snart følges den modsatte Plan, de to yderste Sidefjer ere de mest udviklede, og Halen er kløftet som Svalens; snart ere en eller to af dem forlængede i en ganske uhyre Grad og ende med bladagtige Udvidelser; hos andre ere de endelig skærpede og tilspidsede som Torne, osv. osv. Det eneste Princip, som kan skjønnes at have ledet Frembringelsen af disse mærkværdige og pragtfulde Fugle, er Stræben efter Mangfoldighed og Skjønhed for disses egen Skyld. Og er det umuligt at forklare Forskjellighederne i den hele Stil og Plan for Fjer- og Farveprydelserne gjennem den hele Gruppe ved Hjælp af det nyttige, det i „Kampen for Tilværelsen“ fordelagtige, saa er det endnu umuligere ad denne Vej at forklare Forskjellighederne mellem de enkelte Arter indenfor Slægterne. De ere ofte ikke andet end Forskjelligheder i Farve: Rubinens eller Topasens Pragt hos den ene Art erstattes maaske ved Smaragdens eller Safirens hos den anden; i alle andre Henseender ere de ofte næsten fuldstændige Kopier af hinanden. I andre Slægter er Forskjellen større, men Grundforholdet det samme; i Slægten Lophonus f. Ex. („Koketterne“), en af de smukkeste og mærkeligste af dem alle, er den Grundtanke, der gaaer gjennem Fjerprydelserne hos de forskjellige Arter, den, at de skulle alle have baade prægtige Issekamme og Halskraver eller Spidser; de enkelte Fjer i disse Prydelser have gjerne en bestemt Tone, men ende med Pletter eller Øjne af en anden, oftest metalglindsende Farve. De Arter, der have de længste Halsfjer, have gjerne de korteste Issekamme, og omvendt. Hvad Forklaring skulde nu „Naturens Avlsvalg“ kunne give, jeg vil ikke engang sige, af Oprindelsen til disse Artsforskjelligheder, men blot af Grunden til, at de holde sig og bevares? En Kam af Topaser er ikke værdifuldere i „Kampen for Tilværelsen“ end en af Safirer — en Krave med Smaragdbesætning ikke fordelagtigere i „Livets Strid“ end en med Rubiner. Disse Forskjelligheder lade sig umulig bringe

ind under en bekjendt Naturlov; de kunne kun sættes i Forbindelse med en Hensigt, der har sit tilsvarende i vor egen Virksomhedssfære. Skjønhed og Mangfoldighed ere noget, som vi selv eftertragte for deres egen Skyld, hvor vi kunne bringe Naturkræfterne til at bøje sig for dem; hvorfor skulde vi da tvivle om, at den samme Tanke og Hensigt ligger til Grund for de Skikkelser, hvormed den levende Natur træder op, naar Kjendsgjerningerne stemme med denne Anskuelse og ikke med nogen anden? Forsaavidt kunne vi altsaa forfølge en Lov for Skabelsen, d. v. s. vi kunne se, at de levende Organismer opfylde en Hensigt, som vi kunne fatte og sætte Pris paa. Men paa hvad Maade er denne Hensigt bleven naaet? Ved hvilke fysiske Midler ere nye Skjønhedsformer blevne udviklede af hinanden i denne Række, der er saa mærkværdig ved sin Mangfoldighed i Enheden, ved sin Enhed i Mangfoldigheden? Vi maa hertil svare, at de fysiske eller fysiologiske Love, der kunde have arbejdet i et sligt Formaals Tjeneste, ere os aldeles ubekjendte. Paa den anden Side: spørger man mig, om jeg antager, at hver enkelt Art er bleven skabt for sig ved en særlig Skabelsesakt, saa maa jeg sige nej. Det forekommer mig, at lige saa bestemt som Kjendsgjerningerne vise, at vi intet kjende til Skabelseslovens eget Væsen eller til de Midler, hvorved den har udført sit herlige Værk, lige saa bestemt udtale de, at der er en saadan Lov, som virker og har virket i de skabte Ting. Vor Erfaring om den faktiske Tilstand i Naturen er den, at indenfor hver Art stræbe Ungerne at gjentage Forældrenes Former og Farver, og at naar Afarter optræde, ere de ikke konstante og have Tilbøjelighed til atter at forsvinde. Der vil aldrig fremkomme grønhalede „Sylfider“ af de blaahaledes Æg, saalidt som en »Kokette“ med Smaragdspidser vil udklække Unger med et andet Juvelsmykke. Gould imødegaaer udtrykkelig den Formodning, at Arterne i en saa talrig Familie skulde være mindre faste, mere tilbøjelige til Overgange og Mellemformer end i andre Tilfælde; han har ikke fundet en eneste saadan blandt de mange tusinde, som ere gaaede gjennem hans Hænder. En eneste Halefjer vil i Reglen være nok til at bestemme Arten for den, der har gjort denne Familie til særligt Studium! Dog omtaler han selv nogle Afændringer, hvori man kunde være tilbøjelig til at se nyfødte Arter, f. Ex. i Slægten Cynanthus, hvoraf der i Omegnen af Bogota findes lokale Afarter, hos hvilke de 8 midterste Halefjer have faaet grønne Spidser istedenfor blaa som ellers og som paa de øvrige Halefjer.

Holder en saadan Afart sig konstant (hvortil der hører, at der ogsaa hos Hunnen maa være en eller anden lille Afvigelse fra det sædvanlige), er det en ny Art, hvor ringe Forskjellen end monne være. Det er i al Fald tænkeligt, at nye Arter kunne opstaa paa denne Maade, langt tænkeligere end en ny Skabelsesakt „af intet“ (eller af de uorganiske Grundstoffer, hvoraf Legemet bestaaer), men „Naturens Avlsvalg“ har hverken Lod i deres Tilblivelse eller Del i deres Opretholdelse, ei heller oplyser Darwins Lære os det allermindste om den fysiske (fysiologiske) Grund til, at en slig ny Afart er opstaaet; og den lukker Øjnene for den Erkjendelse, at Skabelsesværket, Frembringelsen af nye Arter, er ledet med det Formaal at skabe forøget Mangfoldighed og nye Skjønhedsformer.“

Wallace har ikke behøvet at lede længe om Modgrunde mod denne (vistnok i og for sig sande) Betragtning, forsaavidt den tillægger selve Skaberen en Skjønhedssands ikke alene af lignende Art som vor egen, men ogsaa aldeles kongruent med denne. Det er en „Anthropomorfisme“, naar man tildeler Vorherre den Egenskab, at blive behagelig eller ubehagelig stemt af de samme Gjenstande, som gjøre et behageligt eller ubehageligt Indtryk paa os, og at blive det paa selvsamme Maade; og middelbart rettes med det samme en Bebrejdelse mod ham for, at han har kunnet skabe saa hæslige Væsener som en Tudse, en Krokodil, en Flodhest, en Næsehorn eller en Elefant. Denne Indvending er maaske grundet; vi ville i al Fald ikke her drøfte det Spørgsmaal, om der ikke ogsaa gjælder almengyldige Naturlove for det skjønne; vi Danske, der erindre H. Chr. Ørsteds Undersøgelser over „det Skjønnes Naturlære“, vi vide, at dette Spørgsmaal i al Fald maa besvares med ja for visse Sider af Skjønhedsbegrebet, og ville vel ikke være utilbøjelige til at udvide denne Opfattelse til Skjønhedsbegrebet i det hele. Men i ethvert Tilfælde, deri maa man give Claparède*) Ret, rammer den gamle Regel „de gustibus non

*) Denne udmærkede Naturforsker (Professor i Genève), der iøvrigt selv erklærer sig for en varm Tilhænger af Darwinismen, har for nylig gjort den hele Række af Afhandlinger, hvori Wallace har drøftet Læren om Avlsvalget i Naturen, dens Konsekvenser og særlige Anvendelser (Contributions to the theory of natural selection, a series of essays, by Alfred Russell Wallace, 1870), hvortil ogsaa hører nærværende Afhandling om Fuglerederne

est disputandum" fuldt saa vel Wallace selv. Det er forstaaeligt og til en vis Grad vel sandsynligt, at vor Skjønhedsopfattelse kan stemme med Naturens eller Skaberens (den absolute Skjønhedside); men hvad Ret have vi til at tillægge Dyrene, f. Ex. Fuglene, en lignende? Baade Darwin og Wallace tilskrive „Avlsvalget" Hanfuglenes smukke Sangstemme og Farvepragt og forklare os, at de have udviklet sig derved, at Hunnerne foretrak de Hanner, som ogsaa i vore Øjne eller Øren vilde være de smukkeste eller de bedste Sangere, hvorimod de uanselige Farver og det hæslige Skrig, som udmærke andre Arter, skulde skyldes andre Aarsager end „den naturlige Kaaring". Men, naar der er saa stor en Forskjel mellem Menneskenes Smag, hvorfor skulde der da ikke kunne være Fugle, der havde særlig Forkjærlighed for de mørke Farver eller for den skrigende Røst? Skal Theorien udvides til ogsaa at omfatte disse Tilfælde, da maa det indrømmes, at den bliver saa altomfattende, saa elastisk, at selv dens Venner og Tilhængere maa blive betænkelige derved.

---

samt den tidligere meddelte »om Formumning og Beskyttelseslighed«, til Gjenstand for en interessant og aandrig Kritik (Bibliothèque universelle, 1870), hvoraf disse Bemærkninger ere laante.

Indhold af 2det Binds 4de Hefte.

Af dette Tidsskrift udkommer aarlig 6 Hefter (30 Ark) til en Pris for hele Aaret af 3 Rdl. Subskriptionen, der er bindende for et Bind, modtages i alle Boglader og paa de kongelige Postkontoirer uden nogen Prisforhøjelse. Bidrag — af hvilke originale Afhandlinger honoreres med 16 Rdl. Arket — bedes sendte til en af Udgiverne eller til Philipsens Boglade.

De ærede Forfattere, som ikke, 8 Dage efter at et Hefte af Tidsskriftet er udkommet, have modtaget en Anvisning paa Honoraret, anmodes om at henvende sig i Forlæggerens Boglade, Højbroplads Nr. 5.

I alle Redaktionen af dette Tidsskrift vedrørende Anliggender behage man at henvende sig til Dr. phil. C. F. Lütken, som træffes i sin Bolig, Nørrebro, Blaagaards Dossering ved Peblingesøen Nr. 18, i Stuen, sikkrest fra 5-6 E., eller til Overlærer C. Fogh, Fælledveien Nr. 5, sikkrest fra 5-7 E., eller til Cand. mag. Warming, Dosseringen Nr. 26 B 1ste Sal.

Varmeangivelserne i dette Tidsskrift ere efter det hundrededels Thermometer, Vægt- og Maalangivelserne ere danske, — forsaavidt andet ikke udtrykkelig er bemærket.

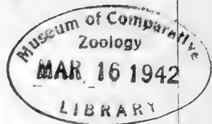
TIDSSKRIFT

FOR

POPULÆRE FREMSTILLINGER

AF

NATURVIDENSKABEN,



UDGIVET

AF

C. FOGH, C. F. LÜTKEN og EUG. WARMING.

FJERDE RÆKKE.

ANDET BINDS FEMTE HEFTE.

KJØBENHAVN.

P. G. PHILIPSENS FORLAG.

THIELES BOGTRYKKERI.

1870.

P. G. Philipsens Forlag.

Hverdagslivets Chemi.

Efter „**James F. W. Johnston** the chemistry of common life."
Andet forbedrede og forøgede Oplag efter **G. H. Lewes**
reviderede Originaludgave.
Med i Texten indtrykte oplysende Træsnit. Priis: 3 Rdl. 72 Sk.

Om Værkets **Fortrinlighed og populaire Affattelse** have Dagbladene gjentagne Gange og saagodtsom eenstemmig udtalt sig, og Forlæggeren skal derfor her kun tillade sig at aftrykke nogle Brudstykker af de udførligere Anmeldelser.

(„**Fædrelandet**".) „Uden at forudsætte chemiske Kundskaber hos sine Læsere, fører Forfatteren os lidt efter lidt **paa Chemiens Enemærker** og gjør os bekjendt med det chemiske Sprog, uden at vi mærke Træthed eller Kjedsomhed . . . . og ligesom vi selv med stor Fornøielse have gjennemlæst „Hverdagslivets Chemi" paa Dansk, saaledes føle vi os forvisset om, at dette **udmærkede** Skrift, der i England har vakt **ualmindelig** Opsigt, og som allerede er oversat i mange Sprog, ogsaa i sin danske Skikkelse vil bidrage særdeles meget til at udbrede rigtige Begreber om Chemien og dens **Betydning** for **Menneskelivet**."

(„**Berl. Tidende**".) „Af de flere forskjellige Værker, der behandle Chemien populairt, har intet i den nyere Tid gjort **saa megen Lykke**, som Johnstons „Hverdagslivets Chemi", Bogen er bleven oversat i flere fremmede Sprog, og saavel i Hjemmet som i Udlandet har Pressen udtalt sig gunstig om den. **Den letfattelige Form** og **livlige Fremstilling**, som udmærker Johnstons Arbeider, gjør ogsaa samme i en **fortrinlig Grad skikket til populair Læsning**. Et nyt Oplag af Værket er efter Forfatterens Død nylig udkommet i England under Ledelse af den for sine populaire Skildringer af Physiologien saa berømte **Lewes**, og under denne talentfulde Videnskabsmands Bearbeidelse er Indholdet paa en Mængde Steder blevet udvidet, suppleret og forbedret, saa at det nu, om end med Bibeholdelse af sin tidligere Charakteer, væsentlig foreligger Publikum i en **ny** og **rigere** Form."

(„**Dagbladet**") „Vi henlede atter Publicums Opmærksomhed paa dette **interessante** og **lærerige** Værk, der i en **populair Form** giver **en Mænge nyttige Kundskaber** og har vundet meget i Tydelighed ved de i den physiologiske Deel givne Træsnit."

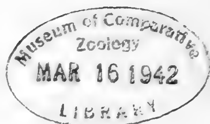
Praktisk Anviisning til

Landmaaling og Nivellering.

Til Brug for Landmænd og for Overtagere af Jordarbeide.
Udarbeidet af Civilingenieur **D. Hannemann**,
Anden omarbeidede og forøgede Udgave. Med 167 Træsnit,
et steentrykt Halvark og tvende steentrykte Tavler. Priis 2 Rd. 24 Sk.

Tonerne.

(Af Cand. mag. Adam Paulsen).

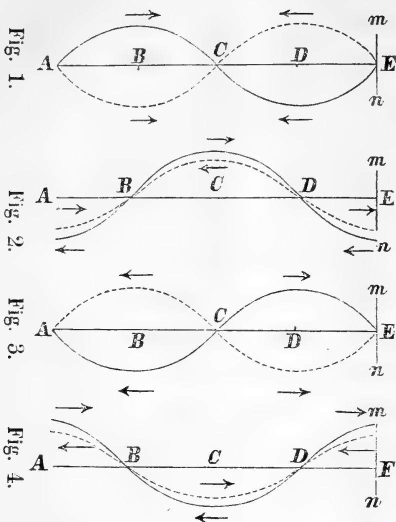


II.

Holder man en anslaaet Stemmegaffel over Mundingen af et langt Glas, hvori man, medens Gaflen toner, forsigtig gyder Vand, vil man iagttage nogle mærkelige Forandringer i Tonens Styrke. Ved en vis Højde af Vandet vil Tonen nemlig klinge usædvanlig kraftig; en fortsat Tilgydning udover dette Punkt vil derimod bringe Tonens Styrke til at aftage, indtil den ved en vis Vandhøjde næsten ganske forsvinder for atter at vokse i Styrke, eftersom Vandstanden stiger over dette Punkt. Er Glasset tilstrækkelig langt, vil denne Afveksling i Tonens Styrke finde Sted ved en hel Række forskjellige Vandhøjder, og mærker man disses Beliggenhed paa Glasset, vil man finde, at Afstanden mellem to saadanne paa hinanden følgende Steder paa Glasset altid er ens. Dette mærkelige Fænomen hidrører fra en Tilbagekastning af Luftsvingningerne fra Vandets Overflade. For at forstaa dette er det imidlertid nødvendigt at gaa lidt nærmere ind paa den Maade, hvorpaa Luftdelene paavirkes af de tonegivende Legemers Svingninger. Holde vi en anslaaet Stemmegaffel foran Mundingen af et Rør, ville de deri værende Luftdele komme til at svinge ganske som Stemme-

gaflens Grene. Disse udføre Pendulsvingninger, idet Hastigheden er størst, hver Gang Hvilestillingen passeres og aftager mod Yderstillingerne, hvor den er Nul, idet Grenene her gaa tilbage for at udføre en Bevægelse i modsat Retning.' Svinger nu Stemmegaflens ene Gren ind mod Røret, vil den bringe Luftdelene i Rørets Munding til at svinge ind ad; den derved foraarsagede større Nærmelse mellem Luftdelene vil frembringe en Fortætning, der strækker sig saa langt, som Bevægelsen er skredet frem, og en Fortætningsbølge vil saaledes forplante sig ind i Røret, i hvilken de enkelte Luftdeles Svingningstilstand er ganske overensstemmende med Stemmegaflens. Vi maa imidlertid her vel lægge Mærke til, at hvad der skrider frem alene er Bevægelsen, der overføres fra Luftdel til Luftdel; de enkelte Luftpartikler ville kun udføre ganske smaa Udsving fra deres Hvilestilling. Ved Stemmegaflens tilbagegaaende Svingning ville de nærmest liggende Luftdele følge med, og da denne Bevægelse skeer i modsat Retning af den foregaaende, vil den give Anledning til en Fortyndningsbølge, der umiddelbart ovenpaa Fortætningsbølgen vil efterfølge denne i Røret. Længden af 2 saadanne paa hinanden følgende Fortætnings- og Fortyndningsbølger kalde vi en Bølgelængde, og medens en saadan fuldstændig Bølge passerer en enkelt Luftdel, vil denne udføre en hel frem- og tilbagegaaende Svingning. I det Øjeblik Luftdelen bevæger sig med størst Hastighed, vil den efter den Retning, hvori Bevægelsen foregaaer, befinde sig enten midt i en Fortætnings- eller midt i en Fortyndningsbølge; er Luftdelen derimod i en af sin største Udsvingningsstillinger, hvor Bevægelsen er Nul, passeres den netop af Grændsen mellem 2 Halvbølger. De Bølger, der saaledes forplante

sig ind i Røret, ville, naar dette er lukket, tilbagekastes af Rørets Bund, hvorved følgelig Bevægelsen i den tilbagekastede Bølge faaer modsat Retning af den i den fremadskridende. Luftdelene i Rørets Munding ville saaledes blive paavirkede af 2 Bevægelser, en, der frembringes af den svingende Stemmegaffel, og en anden, der hidrører fra de tilbagekastede Bølger. Vi kunne saaledes ganske i Almindelighed forklare os Aarsagen til det ovenfor omtalte Fænomen; thi det vil uden Vanskelighed indsees, at naar de 2 omtalte Svingningsbevægelser gaa i samme Retning, vil dette have et forøget Udsving af Luftdelene tilfølge, og Tonen vil følgelig blive forstærket; naar derimod den tilbagekastede Svingning gaaer i modsat Retning af den, hvori Stemmegaflens Grene sætte Luftdelene, vil dette formindske Størrelsen af Luftdelenes Udsving, og Tonen vil da tabe sin Styrke. Dette Vekselindgreb af disse 2 svingende Bevægelser vil i Røret fremkalde en ejendommelig Svingningsform af Luften, idet hele Luftsøjlen deler sig i saakaldte »staaende Bølger«, en Afvekslen af svingende Partier, adskilte ved saakaldte Knudepunkter, der ikke deltage i den svingende Bevægelse. Luften i Røret svinger ganske som en anslaaet Streng, blot med den Forskjel, at de enkelte Dele af Strengen udføre deres Svingninger lodrette paa denne, medens Luftdelenes Svingninger foregaa i Retning af Luftsøjlens Længde. — Lad nemlig mn forestille Bunden af Røret, AE dettes Akse samt den Del af den fuldtoptrukne bølgeformede Linie, der ligge over AC, en Fortætnings-, og den Del af samme, der ligger under CE, en Fortyndningsbølge, i hvilke Luftdelene som overfor omtalt have modsatte Svingningsretninger, hvorledes vil da Svingnings-



tilstanden i Røret blive i det Øjeblik, da som i Fig. 1 en Fortyndningsbølge netop ankommer til Enden af Røret? Den umiddelbart foran denne gaaende Fortætningsbølge vil da alt være tilbagekastet. Fortætningen i denne vil ophæve Fortyndningen i den fremadskridende; men da Bevægelsen ifølge det ovenfor bemærkede paa Grund af Tilbagekastningen foregaaer i samme Retning i de 2 Bølger, ville Luftdelenes svingende Bevægelse, der frembringer Tonen, forstærkes og være størst i Midten eller i en Afstand af $\frac{1}{4}$ af en fuldstændig Bølgemængde fra Rørets Bund. Figurerne 1, 2, 3 og 4 forestille dette Vekselindgreb af de fremadskridende og tilbagekastede Bølger, hvilke sidste ere betegnede med de punkterede Linier. I den Svingningstilstand, der er betegnet med Fig. 1, som vi ovenfor have betragtet, ville Luftdelene mellem *A* og *C* svinge tilhøjre, mellem *C* og *E* derimod tilvenstre, Hastigheden vil være størst i *B* og *D*, medens *A*, *C* og *E* ere Knudepunkter, hvor ingen Bevægelse finder Sted. Er Bevægelsen skreden en Fjerdedels Bølgelængde frem, bliver Forholdene som i Fig. 2; de 2 Bølgesystemer ville i dette Øjeblik fuldstændig dække hinanden, og da Bevægelserne i disse overalt ere modsatte, ville de ophæve hinanden, alle Luftdelene i hele Røret ville i dette Øjeblik være i Hvile; i *A*, *C* og *E*

vil Vekselindgrebet af de 2 Bølger frembringe henholdsvis en stærk Fortynding, Fortætning og Fortyndning. Er Bevægelsen atter skreden en Fjerdedels Bølgelængde frem, ville Forholdene blive som i Figur 3, Luftdelene i *B* og *D* ville atter være i stærk Bevægelse, men denne vil være modsat den ved Fig. 1 antydede; mellem *A* og *C* ville Luftdelene svinge tilvenstre, mellem *C* og *E* derimod tilhøjre, medens *A*, *C* og *E* som i de foregaaende Tilfælde ville være Knudepunkter. Betragte vi endelig Fig. 4, have vi atter som ved Fig. 2 Hvile i hele Røret, medens Knudepunkterne *A*, *C*, *E* denne Gang befinde sig henholdsvis i en stærk Fortætning, Fortyndning og Fortætning. En Fjerdedels Svingningstid efter vil Bevægelsen atter blive som i Fig. I, hvorefter Luftdelene ville gjennemløbe den samme Række af svingende Bevægelser. Man kan gjøre Tilstedeværelsen af disse staaende Luftbølger synlig ved at drysse et fint let Pulver f. Ex. Kiselsyre i et langt Glasrør. Bringer man dette til at tone ved at gnide det udvendig med en fugtig ulden Klud, vil man se Pulveret kastes hid og did af Luftbevægelsen i Røret mellem visse ligelangt fra hinanden liggende Punkter, hvor det bliver rolig liggende.

Vi ville nu let kunne indse, under hvilke Omstændigheder Luften i et lukket Rør kan tjene til at forstærke en Tone, thi dette vil aabenbart kun finde Sted, naar Mundingen af Røret kommer til at ligge midt i en staaende Bølge som i *B* eller *D*, og Rørets Længde maa derfor være et ulige Antal Fjerdedels Bølgelængder. Er Røret derimod et lige Antal Fjerdedels Bølgelængder langt, kommer Mundingen til at ligge i et Knudepunkt, Luften vil da være i Ro, og Tonens Fremkomst umuliggjøres. For at Luften i et lukket Rør skal kunne tjene som

Resonator for en vis Tone, maa Røret altsaa idetmindste have en Længde af en Fjerdedel af Tonens Bølgelængde. Af Lydens Hastighed og Tonens Svingningstal kunne vi let beregne, hvor langt et saadant Rør skal være. Lad os antage, at vi ved et lukket Rør ville forstærke en Tone, der udfører 400 Svingninger i Sekundet, og at Lydens Hastighed, der afhænger af Temperaturen, er 1100′, hvad der er Tilfældet paa en middelvarm Sommerdag. Det vil da let indsees, at Længden af Bølgen vil blive $\frac{1}{400}$ af 1100′ eller $\frac{11}{4}'$, og Røret maa følgelig være $\frac{11}{16}'$ langt. Jo højere derfor en Tone er, jo kortere maa det Rør være, der skal kunne forstærke den.

Hvad nu de aabne Rør angaaer, saa vil Luften ogsaa i disse dele sig i staaende Bølger, kun maa Rørlængden her staa i et andet Forhold til Bølgelængden, end naar Røret er lukket. Er den fremadskridende Bevægelse nemlig naaet til Enden af Røret, vil den af den frie Luft nedenfor samme lide en mindre Modstand end af den af Rørvæggene begrændsede Luftmasse; Udsvinget vil derfor blive stærkere, og den derved foraarsagede større Fjernelse fra Luftdelene i Røret vil frembringe et nyt Udsving af disse i samme Retning som det tidligere, hvilken Bevægelse vil forplante sig tilbage til Rørets Begyndelse. Virkningen af de tilbagekastede og fremadskridende Bølgers Vekselindgreb vil altsaa i de aabne Rør være modsat den i de lukkede, eftersom Svingningerne i begge Bølger gaaer i samme Retning. Paa de Steder, hvor der i disse dannes Knudepunkter, vil der i hine være den stærkeste Bevægelse, og omvendt. Da Luften i begge Rørets Mundinger maa befinde sig midt i en Svingningsbugt, maa den dybeste Tone, et saadant Rør kan forstærke, have en Bølgelængde dobbelt saa stor som Rørets Længde;

Midten bliver saaledes et Knudepunkt, hvor Luften afvekslende fortættes og fortyndes uden at komme i Svingninger. Ved Forsøg kan man let overbevise sig om, at Svingningstilstanden i et aabent Rør virkelig er overensstemmende med det nylig udviklede. Sænker man nemlig en paa en lille Ramme udspændt Hinde, belagt med et let pulverformigt Legeme ned i en aaben Orgelpibe, hvis Gjennemsnit dog maa være betydelig større end Rammens, da denne ellers vil komme til at fungere som Bunden i et lukket Rør, vil Pulveret, naar Pibens Grundtone eller dybeste Tone frembringes, komme i stærk Bevægelse, naar Rammen holdes tæt ved Rørets Ende, hvorimod det vil ligge i fuldkommen Ro, naar Rammen befinder sig i Midten af Røret. Borer man i et saadant Rør 3 Huller, et i Midten og de 2 andre ved Enderne, og tillukker man disse med udspændte Hinder, vil det derimod i dette Tilfælde være den midterste Hinde, der ved Lufthøjdens Svingning bliver sat i stærkest Bevægelse. Den idelige Vekslen af Fortætning og Fortyndning i Knudepunktet i Rørets Midte vil nemlig her bevirke en ligesaa hyppig Trykskiften paa Rørvæggen; derimod ville Svingningerne af Luften ved Rørets Ender ikke bevirke nogen synderlig Forandring i Trykket paa Siderne og følgelig ikke sætte de derværende Hinder i Svingninger, dels fordi Luftdelenes Bevægelse foregaaer i Retning af Rørets Længde, og dels fordi Lufttrykket holder sig temmelig uforandret. Anbringer man paa disse Hinder smaa Gasbrændere, og antænder man Gassen, vil den midterste Gasflamme, naar Røret bringes til at tone, komme i stærk Bevægelse, medens de yderste næsten ikke paavirkes.

Et aabent Rør har saaledes samme Grundtone som et lukket Rør af den halve Længde. Man kan overbevise

sig derom ved at anbringe et lille Spjeld midt i et aabent Rør; bringer man Røret til at tone, forandres Tonehøjden ikke ved at skyde Spjeldet ind i Røret, der saaledes er bleven forandret til et lukket af halv saa stor Længde.

I et lukket Rør ligger som anført den første Svingningsbugt i en Afstand af $\frac{1}{4}$ Bølgelængde fra Rørets Bund; Afstanden mellem 2 paa hinanden følgende Svingningsbugter er $\frac{1}{2}$ eller $\frac{2}{4}$ Bølgelængde; den næste Svingningsbugt maa derfor ligge i en Afstand af $\frac{3}{4}$ Bølgelængde fra Bunden, de paafølgende i $\frac{5}{4}$, $\frac{7}{4}$, $\frac{9}{4}$ eller i Almindelighed i et ulige Antal Fjerdedels Bølgelængder fra samme. I et lukket Rør kan derfor Luftsøjlen kun frembringe Toner, hvis Svingningstal forholde sig som 1 : 3 : 5 : 7 eller som Rækken af de ulige Tal. Blæser man derfor i en almindelig lukket Pibe paa en saadan Maade, at Grundtonen fremkommer, vil denne pludselig ved stærkere Blæsning springe over til Duodecimen eller Kvinten til Grundtonens Octav, hvis Svingningstal er 3 Gange saa stort som den førstnævnte Tones. Er Røret snevert, vil Luften i dette, selv om Grundtonen angives, paa samme Maade som svingende Strenge dele sig i svingende Underafdelinger, hvorved den saadanne Instrumenter tilkommende ejendommelige Klangfarve fremkommer. Paa Grund af at alle Overtoner af lige Orden mangle, faaer Tonen en vis hul Klang. Er Røret derimod bredt, bliver Fremkomsten af Bitoner vanskeliggjort, og Tonens Klangfarve blød og behagelig, men uden synderlig Kraft og Pragt, saaledes som vi alt have bemærket i vor første Artikel. I et aabent Rør ligge begge Mundingerne i Svingningsbugter; den første Svingningsbugt maa ligge i en Afstand af en halv Bølgelængde fra Rørets ene Ende; den paafølgende maa være fjernet to halve Bølgelængder fra

samme, de næste 3, 4, 5 o. s. v. Højden af de Toner, et saadant Rør kan forstærke, maa derfor forholde sig som 1 : 2 : 3 : 4 eller som Rækken af de hele Tal. Aabne Orgelpiber, der frembringe samme Tone som lukkede, give derfor disse en anden Klang, der er af en mere musikalsk og behagelig Karakter. Fremkomsten af disse Overtoner give ikke alene de forskjellige Blæseinstrumenters Toner en forskjellig Klangfarve; men efter den Maade, hvorpaa Tonen angives, kan denne for samme Instrument antage en forandret Karakter. Er Grundtonen meget stærk i Forhold til Overtonerne, bliver Klangen fuld; en passende Styrke af de lavere Overtoner op til den sjette frembringer et vist Indtryk af Pragt; træder derimod de højere Overtoner frem med Styrke, bliver Klangen skarp og raa.

I Orgelet maa man benytte sig af ligesaa mange Rør, som man vil frembringe Toner; hver Pibe giver kun sin Grundtone; men ved Blæseinstrumenterne, hvor forskjellige Toner skulle angives af et og samme Rør, maa man anvende særegne Kunstgreb for at frembringe bestemte Toner. Ved Basunen kan man saaledes ved at forlænge eller forkorte Længden af Røret angive forskjellige dybe eller højere Toner; ved Klaphornet lader man den svingende Luftsøjles Længde variere ved Hjælp af Tilsatsrør, hvis Forbindelse med Hovedrøret man kan tilvejebringe eller afbryde ved Klapper. I Fløjten og Klarinetten ere Rørene paa passende Steder forsynede med Huller, for hvilke der kan aabnes og lukkes ved Klapper. Luftsøjlen i Røret tvinges herved til at svinge saaledes, at der fremkommer en Svingningsbugt der, hvor man aabner for en af Gjennemboringerne, og herved frem-

bringes der altsaa samme Virkning, som om Røret var skaaren over paa dette Sted.

I de almindelige Orgelpiber, de saakaldte Fløjte- eller Læbepiber, blæses Luften gjennem et Rør ind i en Vindkasse, hvorfra den føres ud gjennem en snever Spalte som en baandformig Luftstrøm, der umiddelbart bag Spalten støder an mod en skarp Kant, den saakaldte Læbe, der tvinger den til stødvis at bevæge sig snart paa den ene og snart paa den anden Side af sig, hvorved der fremkommer en ejendommelig pibende Blæselyd, der kan betragtes som en Sammenblanding af en Mængde nær ved hinanden liggende uharmonerende Toner. Denne stødvise Bevægelse virker paa Luften i Piben ganske paa samme Maade som en Mængde Smaaryk i Touget til en Kirkeklokke; Luftsøjlen kommer derved i de ved dens Dimensioner bestemte Svingninger, og Røret bringes saaledes til at tone. En svag Blæsning frembringer Rørets Grundtone, mere eller mindre ledsaget af Overtoner; en stærkere lader disse træde tydeligere frem, saa at Grundtonen endogsaa kan blive overdøvet.

Ved Fløjten fungerer Mundhulheden som Vindkasse, Spalten dannes af Læberne, og Randen af Blæsehullet er her den skarpe Kant.

I Tungepiberne maa Luftstrømmen fra Vindkamret træde ind i Røret gjennem en af en bevægelig tynd Metal- eller Træplade lukket Aabning. Denne saakaldte Tunge sættes herved i Svingninger, og Luften kommer derved stødvis ind i Røret, hvorved dette bringes til at tone. Er Tungen stiv, kan den kun udføre en eneste Art af Svingninger, og maa derfor afpasses efter den Tone, Røret kan frembringe. Dette er saaledes Tilfældet med Orgelpiberne. Ved Træblæseinstrumenterne derimod som

Klarinetten, Oboen og Fagotten maa Tungen tjene som Frembringer for en hel Tonerække. I disse Instrumenter maa den derfor være saa elastisk, at den med lige Lethed kan deltage i alle de Svingninger, hvori Luften i Røret kan sættes.

Paa en hel anden Maade end ved disse Instrumenter frembringer det menneskelige Stemmeredskab sine Toner. Lukke vi et Rør i dets ene Ende med to Stykker Kautsjukstriber saaledes, at hver dækker Halvdelen af Mundingen og der kun lades en smal Stribe aaben, ville vi ved at blæse gjennem Rørets anden Ende sætte disse Kautsjukbaand i Svingninger og derved frembringe en Tone, hvis Højde retter sig efter Baandenes Spænding. Det er ved et saadant membranøst Tungeapparat, at Sangen dannes. Luftrøret ender foroven i Strubehovedet, der bestaaer af fire indbyrdes forbundne bevægelige Bruskstykker, paa hvilke de 2 elastiske Stemmebaand ere befæstede, af hvilke hvert dækker Halvdelen af Indgangen til Luftrøret, saaledes at deres frie Sider, der støde op til hinanden, begrændse en meget snever Spalte, den saakaldte Stemmeridse. Naar Luften fra Lungerne drives op gjennem Luftrøret, sætter den derved Stemmebaandene i Svingninger. Paa Grund af den overordenlige Lethed, hvormed Vidden og Formen af Stemmeridsen samt Stemmebaandenes Spænding kan forandres, er det menneskelige Stemmeredskab i Stand til at frembringe en Mængde Toner og bliver herved til et af de fuldkomneste musikalske Instrumenter. I alle de nylig omtalte Rørinstrumenter var det alene Svingningen af Luftsøjlen i Røret, der frembragte Tonen, hvis Højde bestemtes ved Rørets Længde; ved Sangen derimod dannes Tonen alene ved Stemmebaandenes Svingninger, og det er ene af disses

Spænding, at Tonehøjden afhænger. Luftmassen i Mundhulheden er ikke egnet til at komme i stærke Svingninger; de bløde Kjødvægge, der begrændse den, ere for meget eftergivende til, at stærke Luftsvingninger kunne komme i Stand.

Ved Hjælp af Strubespejlet, et Apparat, hvorved det indre af Munden kan oplyses, og Stemmebaandene betragtes i et Spejl, kan man iagttage disses Svingninger under Sangen og saaledes lære de forskjellige Betingelser at kjende, der modificere denne. Ved Brysttonerne seer man saaledes Stemmebaandene svinge i deres hele Udstrækning, og Stemmeridsens Aabning er kun meget lille. Angiver man derimod en Falsettone, er det alene Stemmebaandenes Rande, der sættes i Svingninger, og Stemmeridsen aabner sig saaledes, at den danner en elliptisk Figur. At Kvindens Stemme er højere end Mandens, hidrører fra Stemmebaandenes Dimensioner. Hos Manden er Stemmeridsen omtrent dobbelt saa lang som hos Kvinden eller hos Børn. I Modenhedsalderen udvikler Stemmeridsen sig temmelig pludselig hos Manden, og Stemmen synker en Oktav.

Paa Grund af den stødvise Maade, hvorpaa Luften bevæger sig gjennem Stemmeridsen, blive de derved fremkomne Svingninger aldrig fuldkommen regelmæssige, og den menneskelige Stemme er derfor meget rig paa Overtoner. Hvilke Overtoner der ledsage en bestemt Tone, afhænger af individuelle Forskjelligheder. Ved de Stemmer, der have en skarp Klang, og hvor de høje Overtoner ere meget fremtrædende, fandt Helmholtz, at Stemmebaandene under deres Svingninger kom til at berøre hinanden; ved stærke og dog bløde Stemmer lukke Stemmebaandene, hver Gang de under deres Svingninger

komme i hinandens største Nærhed, momentant fuldkommen hele Stemmeridsen, uden at de dog berøre eller med deres Rande komme til at ligge ovenpaa hinanden. Ved hæse Stemmer iagttog Helmholtz smaa Slimpartikler paa Stemmebaandene, hvorved disses regelmæssige Svingninger bleve forstyrrede.

Ved Anstrengelsen af Stemmen fremkommer der et ejendommeligt Klangforhold, idet visse af de højere Overtoner, der herved frembringes, paa en ganske særegen Maade blive særdeles fremtrædende og give Tonen en vis skingrende Klang, der paa meget følsomme Ører endogsaa kan gjøre et pinligt Indtryk. Disse Toner fremtræde navnlig tydelig i Kor af Mandsstemmer, især naar der synges forte. Det er de samme Toner, der svare til Fortepianoets sidste Oktav, nemlig de, der ligge mellem e^{IV} og g^{IV}. Anslaaes disse Toner paa et Klaver, høres de med en saa fremtrædende Skarphed, at man let ledes til at søge Grunden dertil i en Særegenhed i Hammerens Anslag. Aarsagen hertil ligger imidlertid deri, at det Luftrum, der indesluttes af det ydre Øre, bliver sat i Svingninger af disse Toner, hvorved de følgelig maa høres med en særegen Styrke. Opfanger man derfor disse Svingninger ved Hjælp af et foran Øret anbragt lille Glasrør, bliver Klangen mild og behagelig, hvorimod andre Toner, nemlig de, der forstærkes af Røret, fremtræde skarpere end de øvrige.

De sædvanlige Stemmer omfatte sjelden mere end henved 2 Oktaver. Forholdet mellem den dybeste Tone, hvortil en almindelig Basstemme kan naa, det laveste f i Bassen med 87 Svingninger, og den højeste, der kan synges af en almindelig Sopranstemme, d'' med 783 Svingninger, er lidt mere end 3 Oktaver; Stemmer, der

gaa dybere eller højere, ere meget sjeldne. Man har Exempler paa Bassister, der kunne gaa ned til Oktaven under det ovenfor angivne f. Kirstine Nilsson og Carlotta Patti skulle kunne naa op til f''' med 1312 Svingninger. En af de højeste Stemmer, der maaske nogensinde har existeret, skal en vis Lucrezia Ajugari, kaldet la Baltardella, have havt, som Mozart har omtalt i et Brev; hun skal endogsaa have kunnet naa op til c^{IV}, hvis Svingningstal er 2112.

Vi have ovenfor omtalt, at Tonens Højde alene bestemmes af Stemmebaandenes Spænding, og at Svingningerne af Mundhulheden ikke have nogen Indflydelse herpaa. Ikkedestomindre have disse dog en stor Betydning. Synger man en Tone paa en eller anden Vokal, f. Ex. et A, er det nødvendigt at give Munden en ganske bestemt Form, der altid er den samme, hvilken Højde Tonen end har. Vil man derimod synge samme Tone paa forskjellige Vokaler, maa Mundhulhedens Form forandres fra den ene Vokal til den anden. Vokallydene ere nemlig ikke andet end den bestemte Klang, en Tone antager ved Fremkomsten af en eller flere bestemte Overtoner, der skyldes de Svingninger, hvori Luften i Mundhulheden sættes. Giver man Munden den Stilling, som er nødvendig for at udtale en eller anden Vokal, og bringer man forskjellige anslaaede Stemmegafler foran den saaledes aabnede Mund, vil man finde, at der altid er en eller to af disse, hvis Tone særlig forstærkes af Luften i Munden. Helmholtz har paa denne Maade vist, at enhver Vokal er karakteriseret ved en eller to bestemte Toner, hvis Højde dog modificeres noget efter den Akcent, hvormed man taler. Vokalerne *A*, *O* og *U* have hver kun en eneste bestemt Tone; for enhver af

disse sættes Munden i en bestemt Stilling, men Mundhulheden deles ikke ved Tungen eller Læberne i flere Dele, hvad der derimod er Tilfældet for de andre Vokalers Vedkommende. Sætter man saaledes Munden tilrette til at udtale et Y, maa man med Læberne danne en rørformig Tilsætning til den bagved liggende Del af Munden. Den resonerende Hule deles derved i to Dele, en mindre, langstrakt og en større Hulhed; Luften har i hver af disse sin særegne Svingningsform, og Yklangen maa derfor karakteriseres ved to Toner. Efter Helmholtz kunne vi udtrykke Mundhulhedens Resonans for de forskjellige Vokaler ved følgende Noder:



Kønig har gjort disse Vokallydenes Bisvingninger synlige. Han betjente sig hertil af en udspændt Membran af Kautsjuk, paa hvilken var anbragt et Gasblus paa samme Maade som paa de ovenfor omtalte Orgelpiber. Denne Membran lukkede for et Rør af Kautsjuk, hvis anden Ende var forsynet med et Mundstykke. Naar han satte dette for Munden og sang en eller anden Tone ind i Røret, kom Membranen og derved Flammen i Svingninger, der imidlertid vare for hastige til at kunne opfattes af Øjet. Kønig betjente sig derfor af et roterende Spejl, i hvilket han betragtede Billedet af Flammen. En roligbrændende Flamme vil, naar Spejlet drejes

nogenlunde hurtig rundt, i dette vise sig som et lysende, overalt lige bredt Baand. Spejlets Omdrejning frembringer nemlig en dobbelt saa hastig Rotation af Billedet, og det ovennævnte Fænomen fremkommer derved ganske paa samme Maade som den lysende Linie, vi iagttage ved hurtig at dreje en Gløð rundt i Mørke. Synger man derimod ind i Røret, forandrer Flammen idelig sin Form, og Billedet i Spejlet viser sig da som et tunget Baand. Angives samme Tone paa forskjellige Vokaler, vil Spejlbilledet for dem alle bestaa af lige brede Hovedtunger under Forudsætning af, at Omdrejningen skeer med samme Hastighed, men paa disse Hovedtunger vil der for hver Vokal vise sig særegne Bitunger, svarende til de Bisvingninger, der fremkalde Vokallydene.

Denne Vokallydenes Theori bekræftes ved Forsøg over Frembringelsen af kunstige Vokaler. Sætter man saaledes en efter en bestemt Vokallyd afstemt Resonator paa Enden af en Orgelpibe, antager dennes Tone Vokalens Klang. Helmholtz har konstrueret et Apparat, bestaaende af 8 Stemmegafler, afstemte efter Vokallydenes Klangfarve. Hver af disse var opstillet mellem Polerne paa en Elektromagnet, der blev magnetiseret og afmagnetiseret ved en hurtig paa hinanden følgende Slutning og Afbrydelse af elektriske Strømme, hvorved Stemmegaflernes Grene stødvis bleve tiltrukne og saaledes satte i Svingninger. Ved hver Stemmegaffel var der endvidere anbragt et afstemt Rør, der efter Behag kunde lukkes eller aabnes. Den fremherskende Tone blev frembragt ved at aabne fuldstændig for et af disse Resonatorrør, efter at hele Stemmegaffelapparatet var sat i Svingninger; ved en delvis Aabning af enkelte af de andre Rør blev disses Resonans saa ringe, at den kun gav Hovedtonen

en bestemt Klangfarve, og ved passende Valg og Styrke af disse mindre stærkt fremtrædende Toner lykkedes det Helmholtz at frembringe de forskjellige Vokalers Klang. Ligheden viste sig især slaaende, naar man pludselig gik over fra en Vokallyd til en anden.

Vokalklangene adskille sig saaledes i en væsenlig Henseende fra de Overtoner, der give de øvrige Instrumenter deres ejendommelige Klangfarve. I disse afhænger Partialtonernes Højde af Grundtonens, saaledes at Intervallet mellem denne og hine altid er ens. I en Fløjte er saaledes den første Overtone altid Oktaven til Grundtonen, den følgende Duodecimen, den næste Oktaven til Grundtonens Oktav. For d′ som Grundtone vil saaledes d″, a″ og d‴ være de Overtoner, der karakterisere Klangen. Vokalklangene derimod staa ikke i noget Forhold til den Tone, der frembringes gjennem Stemmeridsen. Synger man saaledes et A paa Noden Es, saa er den ved Mundhulhedens Resonans frembragte Tone den 12te Overtone i Klangen; synger man derimod samme Vokal paa Noden b′, er det Grundtonens 2den Overtone, der bliver forstærket.

Konsonanterne ere ikke andet end de ejendommelige Lyde, der frembringes med Læberne, Tænderne, Tungen o. s. v., hvormed man begynder eller slutter Vokallydene.

Naar to Toner, der ligge hinanden meget nær, samtidig frembringes, hører man en periodisk vekslende Voksen og Aftagen af Tonernes Styrke, som man kalder Stød. Man kan meget tydelig iagttage disse Stød ved paa engang at bringe to Orgelpiber til at tone, der næsten ere i Enklang. Det samme Fænomen kan frem-

bringes ved samtidig at anslaa to Stemmegafler, hvis Toner kun ere lidet forskjellige. Aarsagen hertil er let at indse. Naar nemlig i et bestemt Øjeblik de 2 Toner ville bringe Luftdelene i Ørets umiddelbare Nærhed til at svinge i samme Retning, vil dette naturligvis have et forstærket Udsving og derved en forøget Styrke af Tonen tilfølge; da de to Toners Svingningstal imidlertid ikke ere aldeles ens, vil denne Samsvingning snart ophøre, og naar nogen Tid er gaaet, ville de Svingningsretninger, hvori de 2 Toner sætte de betragtede Luftdele, være hinanden modsatte. Det resulterende Udsving maa derfor blive meget ringe, og Tonestyrken følgelig kun svag. Udfører saaledes en Stemmegaffel i et Sekund 300 Svingninger og en anden i samme Tid 301, ville de, naar de samtidig sættes i Svingninger, i Begyndelsen have overensstemmende Bevægelser, og deres Toner ville saaledes forstærke hinanden; efterat have svinget et halvt Sekund vil den første begynde sin 151de Svingning, medens den sidste er kommen en halv Svingning forud og i Færd med at fuldføre den sidste Halvdel af sin 151de Svingning; Grenenes Svingninger ville saaledes være uoverensstemmende og bevæge Luftdelene i modsatte Retninger, hvorfor Tonen vil svækkes. I Almindelighed kan man let vise, at det Antal Stød, der frembringes ved 2 Toner, er lig Forskjellen i deres Svingningstal.

Fremkomsten af disse Stød har faaet en stor praktisk Betydning med Hensyn til Bestemmelsen af Tonernes Svingningstal og Stemning til den rette Højde. Er Forskjellen mellem to Toners Højde nemlig meget lille, har Øret Møje med at opfatte den; men man behøver da blot at anslaa en efter den rigtige Tone afstemt Stemmegaffel og samtidig lade den Streng tone, der skal stem-

mes. Er der blot en ringe Forskjel i Højde tilstede, giver dette sig straks tilkjende ved Stødene, og man kan da let slappe eller stramme Strengen saaledes, at Stødene ophøre; de to Toner have da nøjagtig samme Højde. Scheibler og senere König have benyttet dette til at stemme Klaverer med mathematisk Nøjagtighed. Den første konstruerede saaledes alene til en Oktav 56 Stemmegafler, afstemte saaledes, at de omfattede de Toner, hvis Svingningstal ligger mellem 220 og 440. Disse Stemmegafler gave en Række Toner, af hvilke hver to paa hinanden følgende havde et Svingningstal, hvis Forskjel var fire. Skulde nu en eller anden Streng i denne Oktav, f. Ex. Grundtonens Kvint, hvis Svingningstal er 330, afstemmes, blev den til denne Tonehøide nærmest svarende Stemmegaffel, hvis Svingningstal er 328, anslaaet samtidig med Strengen. Var denne da rigtig stemt, skulde der fremkomme 2 Stød i Sekundet.

Man havde en lang Tid troet ved disse Stød at have fundet Forklaringen til den saakaldte Differenstone, der ofte fremkommer, naar to Toner samtidig frembringes, og hvis Svingningstal netop er lig Forskjellen mellem de to Toners eller Antallet af de ved disse fremkomne Stød. Helmholtz har imidlertid paavist det uholdbare i denne Forklaring. Disse Toner fordre nemlig til deres Fremkomst, at Luften skal sættes i en meget stærk Bevægelse, og tilmed maa begge de primitive Toner opstaa i samme afgrændsede Luftmasse. Dette skeer saaledes i Doves Dobbeltsirene, i hvilken den roterende Skive og Vindkassens Laag indeholde to eller flere Hulsystemer. Luften i Vindkassen bliver ved Trykket af den fra Blæsebælgen tilstrømmende Luft fortættet, saalænge Hullerne ere lukkede; aabnes disse, fremkom-

mer der ved den udstrømmende Luft en Trykformindskelse, og Luften i Kassen kommer saaledes i stærke Svingninger. Benyttes to Hulrækker, vil hver for sig sætte Luften i Svingninger, og Luften, der strømmer ud af det ene Hulsystem, er saaledes alt i den Svingningstilstand, hvori den er bleven sat af det andet. Ved et saadant Instrument hører man meget tydelig foruden de Toner, der svare til hver Hulrække, en tredie, hvis Svingningstal, som ovenfor anført, er bestemt ved Forskjellen mellem de to første Toner. Fremkommer derimod to Toner paa to fra hinanden adskilte Steder, der ikke staa i noget mekanisk Sammenhæng, dannes der ingen eller i alt Fald kun en meget svag Kombinationstone. Saaledes hører man ikke en saadan ved to Sangstemmer, eller naar to Strenge paa forskjellige Violiner samtidig tone.

Ingen af disse Betingelser er nødvendig til Stødenes Dannelse. Anslaaes saaledes to Stemmegafler, hvis Toner give Stød, saa svagt, at man kun med anstrengt Opmærksomhed er i Stand til at høre deres Toner, give Stødene sig tilkjende paa en meget tydelig Maade, og man opfatter disse langt lettere end de Toner, der frembringe dem. Skulde der derfor ved et stort Antal Stød dannes en ny Tone, maatte denne ogsaa kunne høres ved svage Toner; men Erfaringen viser det modsatte, idet ingen saadan fremkommer.

Ved den mathematiske Theori for Luftdelenes Svingninger er man i Stand til at godtgjøre Nødvendigheden af de ovenfor anførte Betingelser for Differenstonernes Dannelse; ja ved theoretiske Betragtninger er det endogsaa lykkedes Helmholtz at paavise, hvad Erfaringen stadfæster, at der i det Tilfælde, hvori disse Differens-

toner fremkomme, i Almindelighed ogsaa frembringes en Kombinationstone, hvis Svingningstal er Summen af de to oprindelige Toners, en Omstændighed, der aldeles ikke lader sig bringe i Overensstemmelse med den tonedannende Rolle, Stødene ifølge den ældre Theori skulde spille.

Ved Kuldkastelsen af denne tidligere almindelige antagne Mening har Helmholtz løst en mere end to tusind Aar gammel Gaade, der ligefra Pythagoras til Nutiden har beskjæftiget Filosofer, Mathematikere og Fysikere, nemlig Aarsagen til Tonernes Dissonans og Konsonans. Vi skulle nu se hvorledes.

Lad os antage, at vi samtidig bringe to nøjagtig lige stemte lukkede Orgelpiber til at tone. Vi ville da ingen Stød høre. Forkorte vi derimod Længden af den ene Orgelpibe ved at skyde Laaget ned i Røret, fremkomme disse øjeblikkelig. Ere Stødene langsomme, er Indtrykket af dem ikke ubehageligt; ved langtrukne Toner kunne de endogsaa gjøre et vist højtideligt Indtryk. Forkortes paa den ovenanførte Maade det ene Rørs Længde mere og mere, bliver Forskjellen mellem Tonerne og følgelig Stødenes Antal stadig større og større, og er dette naaet op til mellem 20 og 30 i Sekundet, kan Øret ikke mere adskille dem; men samtidig forandres Indtrykket, og de to Toner gaa over til at blive dissonerende. Ved et Antal af 33 Stød i Sekundet fandt Helmholtz, at den største Dissonans fremkom; forøgedes Stødenes Antal her udover, blev Dissonansen ikke saa fremtrædende, og ved 132 Stød i Sekundet ophørte den ganske. Disse Tal maa imidlertid kun gjælde som Middelværdier, idet de for de dybere Toners Vedkommende maa sættes noget lavere, for de højeres noget højere.

At Stødene ere Aarsag til det ubehagelige Indtryk, vi med Øret opfatte som Dissonans, forklares let i Analogi med de øvrige Sandsers Opfattelse. Enhver stødvis Irritation af en Nerve er altid en Aarsag til en ubehagelig Følelse, der ved et vist Antal Paavirkninger er størst, hvorimod det pinlige Indtryk forsvinder, naar Pirringerne følge saa hurtig paa hinanden, at Nerven endnu bevarer Indtrykket af den foregaaende Irritation, indtil den næste indtræder. En pludselig Overgang fra Mørke til stærkt Dagslys angriber Øjet i første Øjeblik; men et længere Ophold i Lyset sløver Synsnerven og lader Øjet, hvad vi kalde, vænne sig til Lyset. Begiver man sig fra Dagslyset ned i en mørk Kjelder, vil det derfor altid vare nogen Tid, inden man formaaer at skjelne Gjenstandene i denne, fordi Synsnerven ikke øjeblikkelig faaer sin ved Lysets Paavirkning tabte fuldkomne Irritabilitet igjen. En Vekslen af Lys og Mørke vil derfor angribe Øjet mere end et stadigt Lys, fordi Synsnerven i Mørket atter ganske eller delvis faaer sin Irritabilitet tilbage og saaledes ved hvert Lysglimt angribes paany. Af den Grund gjør et flagrende Lys et saa ubehageligt Indtryk. Er denne Vekslen derimod saa hyppig, at Lysindtrykkene ikke faa Tid til at tabe sig i de mørke Mellemrum, bliver Indtrykket ganske det samme som af et roligt vedvarende Lys. Drejer man saaledes en Gløed hurtig rundt i en Kreds, seer man, som bekjendt, kun en lysende Linie, hvad der ikke frembringer noget ubehageligt Indtryk paa Øjet.

I det første Afsnit af denne Afhandling have vi bemærket, at de konsonerende Intervaller udtrykkes ved de simpleste Talforhold, og at Konsonansen er desto fuldkomnere, jo mindre de Tal ere, der danne Forholdets

Tæller og Nævner. Den fuldkomneste Konsonans dannes saaledes af Primen, hvis Interval er 1 : 1, dernæst Oktaven, hvis Interval er 1 : 2; efter denne kommer Kvinten med Intervallet 2 : 3; efter dette Kvarten med Intervallet 3 : 4, og endelig den store Terts med Intervallet 4 : 5. Vi skulle nu se Grunden til, at netop disse Intervaller ere i aftagende Orden de mest konsonerende.

Lad os for at tage et bestemt Exempel betragte disse Intervaller i Oktaven c'' til c''', c''s Svingningstal er her 528, Oktavens 1056, Forskjellen 1056—528 eller 518; mellem Kvinten, g'', og c'' bliver Forskjellen i Svingningstallet 792—528=264, mellem Kvarten f'' og c'' 704—528=176 og endelig mellem den store Terts, e'' og c'' 660—528=132. Vi nærme os saaledes mere og mere den Grændse, indenfor hvilken Stødene gjøre deres Indflydelse gjældende. Man maa imidlertid heraf vel vogte sig for at slutte, at Tonernes Konsonans er desto fuldkomnere, jo større Forskjellen mellem deres Svingningstal er. I saa Fald skulde Konsonansen alene bero paa Tonernes Afstand i Skalaen, hvad enhver ved ikke er Tilfældet. Slutningen vilde kun være rigtig, hvis vi havde med fuldkommen enkelte Toner at gjøre; men saadanne benyttes, som vi vide, ikke i Musiken. Alle de her brugelige Toner ere rige paa Overtoner, og det er alene de ved disse frembragte Stød, der er Aarsagen til Tonernes Dissonans, saalænge Forskjellen i Hovedtonernes Svingningstal overskrider 132. I de fleste Tilfælde fremtræde navnlig de lavere Overtoner med kjendelig Styrke, men selv om denne kun er meget svag, ville Stødene, som vi ovenfor have anført, dog blive meget tydelige.

Vi ville nu med dette for Øje atter betragte de konsonerende Intervaller. Lad i nedenstaaende Rækker den øverste betegne Grundtonens, den nederste Oktavens med de disse ledsagende Partialtoners Svingningstal, idet vi betegne Grundtonens med 1:

1, 2, 3, 4, 5, 6...
2 4 6...

Et Blik paa disse 2 Rækker vil da let vise os Aarsagen til den her herskende fuldkomne Konsonans. Oktavens Hovedtone og alle dens Bitoner dækkes fuldstændig af Grundtonens. Her er ingen Aarsag til Stød tilstede. Er Oktaven derimod ikke fuldkommen ren, giver dette sig straks tilkjende ved Fremkomsten af Stød; den forstemte Oktavs Hovedtone og Partialtoner ville alle give Stød med Grundtonens Bitoner af ulige Orden.

Forsøgene stadfæste denne Forklaring. Anvender man to Resonatorer, den ene afstemt efter Grundtonen, den anden efter Oktaven, og lader man samtidig Grundtonen og den forstemte Oktav tone, opfatter man ingen Stød med den første Resonator; benytter man sig derimod af den anden, hører man tydelig de Stød, der fremkomme ved Grundtonens første Partialtone og den forstemte Oktavs Hovedtone.

Grundtonen og Duodecimen eller Kvinten til Oktaven, hvis Interval er 1 : 3, udmærke sig ligeledes ved deres fuldkomne Konsonans, hvad en Betragtning af de nedenfor angivne Svingningsforhold straks udviser:

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9...
3 6 9...

For Grundtonen og Kvinten faa vi følgende Rækker:

2, 4, 6, 8, 10, 12...
3 6 9 12...

En ringe Forstemthed giver Stød mellem Kvintens første og tredie samt Grundtonens anden og femte Partialtone.

For Orgelbyggere er den Omstændighed, at urene Oktaver, Duodecimer og Kvinter give Stød, en bekjendt Sag, og de benytte sig heraf til sikkert at frembringe den rigtige Stemning.

Paa lignende Maade kan man opstille Rækker for de øvrige konsonerende Intervallers Vedkommende. Jo større Antallet af de sammenfaldende Partialtoner er, jo fuldkomnere bliver Konsonansen; ligge de to Hovedtoner eller flere af Overtonerne hinanden meget nær, er der Aarsag til Dissonans tilstede, og Intervallet bliver derfor mere eller mindre dissonerende. Af den Grund er Kvinten ikke saa fuldkommen en Konsonans som Oktaven og Duodecimen; en Betragtning af Kvartens Rækker

3, 6, 9, 12...
4 8 12...

viser, at dette Interval ikke er saa konsonerende som Kvinten, hvorimod det er en fuldkomnere Konsonans end den store Terts, hvad vi let se af nedenstaaende Rækker:

4, 8, 12, 16, 20...
5 10 15 20...

Vi skulle nu til Slutningen kortelig berøre det Spørgsmaal, hvorledes det er muligt for Øret paa en Gang at opfatte den Mangfoldighed af Svingninger, det viser sig at være i Stand til.

Kaste vi samtidig flere Stene i en stillestaaende Vandoverflade, vil der herved frembringes forskjellige cirkelformede Bølger, der gjennemkrydse hverandre, uden at det ene Bølgesystem hindres i sin Bevægelse af

det andet. Et enkelt Punkt i Vandfladen vil saaledes paa engang træffes af Bølger, der tilhøre forskjellige Systemer. Træffe 2 Bølgebjerge sammen paa et Sted, vil Vandet her hæve sig til en Højde saa stor som de to Bølgebjerges tilsammen. To sammenfaldende Bølgedale ville frembringe en Bølgedal af den dobbelte Dybde af den, der tilkommer hver Dal for sig; Bølgebjerge og Bølgedale ville derimod, naar de møde hinanden, delvis eller ganske udjevne hinanden. Paa lignende Maade kunne forskjellige Lydbølger i Luften gribe ind i hverandre. Da Luften imidlertid ikke som Vandet har en begrændset Overflade, er det ikke paa samme Maade, at Bølgebevægelser viser sig. Bølgerne bestaa her, som vi have vist, i en fremadskridende Række af Fortætninger og Fortyndninger. Hvor to Fortætningsbølger støde sammen, opstaaer en forøget Fortætning; to sammenfaldende Fortyndningsbølger frembringe en stærkere Fortyndning, medens en Fortætnings- og Fortyndningsbølge delvis eller ganske ville ophæve hinanden. Hvis de Lydbølger, der samtidig træffe samme Luftdel, ville bringe denne til at svinge i samme Retning, bliver det resulterende Udsving Summen af de Forskydninger, hver Bølge for sig vilde have frembragt; gaaer Bevægelsen i de to Bølger derimod i modsatte Retninger, vil Luftdelens Udsving ske i den Retning, hvor den største Forskydning finder Sted, men Fjernelsen fra Hvilestillingen vil kun være saa stor som Forskjellen mellem de Udsving, hver Bølge for sig vilde have frembragt. For saa vidt kunne vi altsaa sige, at Luftdelen deltager i begge Bølgers Svingninger; men den Bevægelse, den i Virkeligheden kommer til at udføre, er naturligvis kun en eneste, der ligesaa godt kan betragtes som enkelt som enhver af

dem, der fremkaldte den. — Betragte vi en af flere Bølgesystemer bevæget Vandoverflade, kan Øjet i Reglen med Lethed adskille hvert Bølgesystem for sig; men Øret befinder sig i Sammenligning med Øjet under langt ugunstigere Forhold. Ved Synet kunne vi nemlig i Almindelighed overskue en stor Overflade, medens vi med Øret ere indskrænkede til kun at opfatte Svingningerne af de Luftdele, der befinde sig i Ørets umiddelbare Nærhed. Tænke vi os, at vi blot vare i Stand til at iagttage en eneste Vandels Bevægelser, som hvis vi for Exempel kunde betragte Vandoverfladen gjennem et snevert Rør, vilde Øjet ikke være i Stand til at lære os, om Overfladens Bevægelse skyldtes en enkelt eller flere sammenfaldende Bølger. Ikke desto mindre formaaer Øret trods den ugunstige Stilling med en beundringsværdig Skarphed at angive alle de enkelte Svingninger, hvoraf den Bevægelse, det opfatter som Lyd, er sammensat. Man tænke sig for Exempel, hvormange Luftbølger der gjennemkrydse hverandre i en Balsal. Hvert Instrument er her Centrum for et Bølgesystem, Kjolernes Raslen, Benenes Bevægelse paa Gulvet udsende hver sine særegne Bølger; alle disse Bevægelser sætte Luftdelene i Øreaabningen i en vis Svingningstilstand, og Øret formaaer i denne at finde alle de Elementer, hvoraf den er sammensat. Øret maa derfor have ganske andre Midler til sin Raadighed til at opfatte Lydsvingninger end dem, Øjet benytter til at sandse Lyssvingningerne. For at forstaa den paapegede Ejendommelighed i den Maade, hvorpaa Øret opfatter Tonerne, maa vi derfor se, om vi ikke ved rent udvortes Midler ere i Stand til at adskille en sammensat Klang i dens Bestanddele, og da undersøge, om ikke analoge Organer findes i Øret. Vi have allerede i foregaaende

Artikel gjort opmærksom paa, at naar man frembringer en Tone i Nærheden af et Strengeinstrument, vil den Streng, hvis Tonehøjde svarer til den frembragte Tone, komme i Svingninger. Klinge flere Toner samtidig, ville alle de Strenge, hvis Toner indeholdes i den sammensatte Klang, blive medtonende. Ved ethvert Strengeinstrument kunne vi saaledes objektivt fremstille alle de enkelte Toner, der indeholdes i en sammensat Svingningsbevægelse. Et Apparat, der ifølge hele sin Bygning synes bestemt til paa lignende Maade at opløse en Klangmasse i dens Bestanddele, findes netop i Øret, nemlig det i Sneglen værende saakaldte cortiske Organ, der bestaaer af henved 3000 som Strenge udspændte Fibrer med tilhørende Nervetraade. Ifølge Helmholtz's Anskuelse sætter enhver Tone fortrinsvis kun en enkelt af Fibrerne i Svingning, og hver Gang vi høre en Melodi, bliver denne spillet paa Fibrerne i det cortiske Organ ganske paa samme Maade som den Harpe, Tyndall benyttede paa en af sine Forelæsninger, gjengav det Musikstykke, der blev spillet paa det langt bortfjernede Klaver.

Kampen for Tilværelsen blandt Planterne.

Nogle Skitser af Eug. Warming*).

Livet er en Kamp! Dette er sagt saa ofte, og derom er der sunget saa tidt; det er et af de Billeder, som Digterne bruge, naar de tale om Livet. Det er imidlertid nærmest Menneskelivet, som de derved have for Øje, og i hvilken Grad det gjælder dette, derom ere de fleste blevne belærte af Erfaringen. Overalt, hvor vi se hen i Menneskelivet, træffe vi Kamp og Strid, Liv og Undergang, og det hvad enten vi kaste Blikket tilbage hen over hele Slægtens Historie og dvæle ved de henfarne Tider, eller vi fæste det ved de allersnævreste Kredse i Nutiden, ved hver enkelt af os. I store Træk se vi Kampen i Mennekeslægtens Historie; som mægtige Bølger ruller det ene Rige og Herredømme hen efter det andet; de levede alle et Liv, kæmpede alle en Kamp for deres Tilværelse, indtil Undergangen kom. Og som i Oldtiden, saa i Nutiden; den ene Stat og Nation kæmper med den anden, den ene By og Stand rivaliserer med den anden, hver næringsdrivende med sin lige, og saa fremdeles. Ingen kan undgaa denne Kamp for Tilværelsen, thi med Livets Begyndelse blev han sat midt i den, og

---

*) Efter et Foredrag i »Naturhistorisk Forening» i Vinteren 1869—70.

paa de mangfoldigste Maader træffer han Rivaler og Kamppladser.

Men det er ikke Menneskelivet alene, til hvilket denne Kamp nøje er knyttet; overalt, hvor der er Liv, træffes den, og for hver eneste levende Skabning, være sig Dyr eller Plante, er Livet først og fremmest Kamp. »Ja«, ville maaske mange sige, »at der i Dyrenes Rige kan være Kamp, det kunne vi vel forstaa; thi det ene Dyr maa jo leve af det andet og gaa paa Jagt efter sine Medskabninger, eller hvis det er en Planteæder, i alt Fald uafbrudt være paa Post mod sine Fjender; men »Lilierne paa Marken«! for dem glider jo Livet saa roligt og stille hen; fredelig staa de jo ved hinandens Side, klædte i den yndigste Dragt, og drage deres Næring fra Jorden; Gud giver dem Sol og Regn, uden at de selv kunne sørge derfor, og naar ikke Mennesket, Dyrene eller Naturens fysiske Kræfter bryde forstyrrende ind i deres Liv, dø de jo ligesaa stille og fredelig, som de fødtes; at de i Samlivet mellem dem selv indbyrdes skulle have Kampe at bestaa, det er en Umulighed«. Men som de haardeste Kampe ofte ere dem, der skjulte gaa for sig i Menneskesindet og saaledes undgaa den store Mængdes overfladiske Blikke, saaledes er der i Planternes tilsyneladende fredelige Liv skjult en Mængde haarde Kampe, som den mindre opmærksomme Betragtning ikke vil opdage.

At saadanne Kampe maa finde Sted, derom er det let at overbevise sig. Lad os tænke os, at en enaarig Plante sætter to Frø, og at disse to Frø det næste Aar vokse op til to Planter, der atter hver især blive Mødre for to Planter, og at dette fortsættes paa samme Maade, saa vil hin første Plante efter 20 Aars Forløb være

Stammemoder for en Slægt paa 1 Million Individer. Kunde de nu udbrede sig frit over hele Jordens Overflade, vilde denne efter nogle Aars Forløb være aldeles bevokset med Individer af denne Art; men da Formeringen fortsættes uforandret, saa maa de ny tilkomne komme i Kamp med de allerede tilstede værende, og det maa nu — om ikke før — komme til en Kamp om Pladsen, og nogle maa gaa tilgrunde; det vil da blive de heldigere eller i visse Henseender mere begavede Frøplanter, som ville gaa af med Sejren. Nu findes der imidlertid vel mindst 200000 Arter alene af blomsterbærende Planter paa Jorden; alle stræbe de efter at udbrede sig, de fleste sætte hvert Aar Masser af Frø, og hvilken mangfoldig og indviklet Kamp maa der da ikke opstaa! Vi ville her fremdrage nogle Scener af denne Kamp, denne »struggle for life«, som Darwin har formuleret Ordet, og begynde med en, som vistnok vil være velbekjendt for de fleste af dette Tidskskrifts Læsere, men som i en sjelden Grad er et godt Exempel.

Hvor ofte have vi ikke alle glædet os over den højtidelige Ro og Fred i vore Bøgeskove og maaske netop, naar Trykket af Kampen for Tilværelsen blev os for stærkt, søgt Vederkvægelse i deres kjølige Skygger. Næppe faldt det os da ind, at denne Skygge, der forfrisker os, er Tusinder af Skabningers Undergang. I Bøgeskoven føres en uafbrudt Kamp, som ikke er mindre haardnakket, fordi den er lydløs. I de første Foraarsdage finde vi Skovbunden dækket med et broget Tæppe af Anemoner og Primler, Lungeurt og Lærkespore osv.; men det varer kun kort; thi næppe have Træerne fuldendt deres Løvspring, før Skovbunden bliver nøgen, og under hele den øvrige Tid af Aaret træffe vi kun et

tyndt Tæppe af Græs og hist og her, hvor en Smule Lys falder ned, en enkelt Blomst, samt forresten visne Blade. Det er Bøgens Skygge, som er Skyld i dette; kun de Planter, der blomstre tidlig, før dens Løvspring, kunne holde ud i Bøgeskoven og vokse i den, alle andre fortrænges derfra, og om de end sprede nok saa mange Frø omkring paa Skovbunden, vil dog intet af dem kunne komme frem. Enhver Plante behøver en vis Mængde Lys, der er forskjellig for hver enkelt Art; hvis der er for lidt, ere de smaa grønne Korn i Planternes Celler, som give Planterne den grønne Farve, ikke istand til at dele Luftens Kulsyre i Ilt og Kulstof og at udaande Ilten og beholde Kulstoffet tilbage for at benytte det til Ernæring og Vækst; da vil den modsatte Proces indtræde (ligesom om Natten), Planten vil indaande Ilt, benytte sit eget Kulstof til at danne Kulsyre af, og saaledes vil den bryde ned, hvad den før har bygget op, den vil tære paa sin egen Kraft og dø. Dette skeer med vore Stueplanter, naar de ikke faa Lys nok, det skeer med Planterne i Bøgeskoven, det skeer med de nederste Grene paa selve Bøgen, der trykkes af deres højere stillede Sødskende, og herfra hidrører da tildels Skovtræernes forskjellige Former (hvorom henvises til Vaupells forskjellige Afhandlinger i dette Tidsskrift)*).

Ville vi have et endnu mere slaaende Exempel paa, hvorledes en Plante ved sin Skygge er istand til at fortrænge andre, kunne vi se hen til Granskoven. Granen taaler og giver endnu stærkere Skygge end Bøgen, derfor

---

*) »Om Lysets og Skyggens Indflydelse paa Skovtræernes Form og Tilværelse«, II Række, 3 Bd.

er Granskoven saa mørk, og derfor er ingen Skov saa fattig paa Planter som denne; foruden Grannaale og en enkelt Blomsterplante er det kun hine Mørkets Skabninger, de blege Svampe, som netop søge Mørket, der dække Skovbunden.

Naar man ordner Træerne i en Rækkefølge efter deres skyggetaalende og skyggegivende Evne, ville Gran og Bøg komme i første Række, i næste Eg, i en lavere Fyr, og i en endnu lavere Birk og Bævreasp*). Enhver højere staaende i denne Række kan undertrykke de lavere staaende, naar ellers ingen andre Forhold, som Jordbundens fysikalske Beskaffenhed, udelukke den fra at tage Kampen op med dem. Vaupell har ofte skildret os Bøgens Kamp med Egen, hvorledes den tyranniske Bøg mange Steder i Danmark, navnlig ved Hjælp af Lysforholdene, trænger ind i Ege- og Birkeskoven og fortrænger disse fra deres gamle Jordbund. Men Bøgen har i sin Kamp med Egen endnu den Fordel fremfor denne, at dens Løvspring begynder omtrent to Uger tidligere end Egens; naar da de unge Egeblade sprænge Knoppernes Dække, træffes de allerede af Skyggen fra Bøgen, netop paa den Tid, da de mest have Lys behov.

Dette er et enkelt meget oplysende Billede paa Kampen mellem Planterne, der bedre end andre kan lære os, hvorledes en Plante er i Stand til at fortrænge en anden paa Grund af Egenskaber, som den er i Besiddelse af, og som jeg derfor har troet at burde tage med, om end med Fare for at gjentage Ting, som mange af mine Læsere kjende.

---

*) Se Vaupell l. c. og »Bøgens Indvandring i de danske Skove«, S. 40.

Men Skyggen er kun et af de Vaaben, som en Plante kan benytte mod en anden, Kampen er langt mere indviklet og mangfoldig, og mange tildels endnu ukjendte Faktorer gribe ind her.

Bøgen kan saaledes ikke paa ethvert Sted fortrænge Egen eller Birken; paa sumpede Steder se vi den lyse Birk hvert Aar udfolde sit Løv uden Fare for Fjenden, der kun vokser nogle faa Alen fra den, lidt oppe paa Bakken; thi Bøgen skal have Foden tør, og derfor kan Birken hævde sin Plads ved Søens Bred, skjøndt den andetsteds dræbes af Bøgens Skygge.

Kaste vi et kort Blik paa de Forhold, der betinge Planternes Udbredning, da træffe vi først og fremmest Klimaet. Mangen en Plante fører en haardnakket Kamp for sit Liv med Polernes eller de højeste Bjergtoppes Kulde, og dens Udseende vidner derom; den arktiske Hindbærbusk, de arktiske Pilearter blive kun en til to Tommer høje, deres Aarsskud ere korte og krogede, deres hele Vækst forkrøblet. Det er bekjendt, at de arktiske og alpine Urter sjelden sætte Frø, men derimod rigelig og almindelig formere sig ved Knopper, ved Udløbere osv. og i det hele taget ere særlig udrustede til at kunne taale Klimaet. Grunden er den samme som ovenfor hos Foraarsplanterne i Bøgeskoven; netop fordi de have disse Ejendommeligheder, have de kunnet holde ud og netop ved dem besejre deres Medbejlere til Pladsen. Naar Begrebet »Kampen for Tilværelsen« skal opfattes korrekt og rent, maa vi ikke sige, at Planten kæmper med Kulden; kun for saa vidt den, dræbt af denne, maa give Plads for en anden Art, som den ellers havde kunnet fortrænge, for saa vidt har der været en »Kamp for Tilværelsen« i stræng

Darwinsk Betydning, nemlig mellem disse to Planter. Paa de indenlandske Planter se vi sjelden slaaende Indvirkninger af Kulden i den Grad, at de dræbes af den, netop fordi de nu engang ere der i Kraft af, at de kunne taale Klimaet; dog haves der enkelte Exempler paa det modsatte. Hooker rejste i 1840 i de midterste Distrikter af Tasmanien hen over mange Kvadratmile Land, gjennem uhyre Skove af gigantiske Gummitræer (Eucalyptus, af Myrternes Familie), hvor hvert Træ efter Udseendet at dømme var fuldstændig livløst; Træerne vare gjennemsnitlig 80—100 Fod høje, 10—20 Fod i Omfang og tæt stillede. Skjønt han rejste om Foraaret, og Vejret var yndigt, var Synet af disse Skove i høj Grad nedslaaende. Han siger os imidlertid ikke, om det var Heden eller Kulden, eller overhovedet hvilke fysiske Forhold det var, der omtrent tre Aar tidligere havde tilintetgjort disse Skove. Man kan nu vel sige, at disse Træer ere bukkede under i Kampen med Klimaet, men om den egenlige »Kamp for Tilværelsen« er der dog kun Tale, naar vi se en anden Art begunstiges af hines Undergang og udbrede sig paa deres Ruiner.

Ligesom nu visse Planter ved deres særegne Bygning og øvrige Egenskaber ere i Stand til at udholde Kulden i en vis Egn og derved fortrænge andre derfra, saaledes gaaer det naturligvis ogsaa med Heden. Ørkenplanterne ere alle særlig udrustede til at taale Hede og Tørke; Kaktus-Arter, Aloer, Stapelier og lignende Saftplanter ere ejendommelige for saadanne Egne, og om end andre almindelig byggede Planter vilde sende Tusinder af Frø derind, saa vilde deres Liv kun blive kort. Bring større Fugtighed tilstede, og vi skulle snart se, at Saftplanterne faa farlige Medbejlere og fortrænges af dem.

At Klimaet er en af de vigtigste indgribende Faktorer i Planternes Udbredning, er for længst anerkjendt af alle Botanikere; men om Jordbundsforholdenes Betydning hersker der endnu megen Strid. Paa den ene Side seer man, at samme Mark og samme Jordbund nærer Hundreder af forskjellige Arter, og at samme Art vokser paa forskjellig Jordbund; paa den anden Side har man mangfoldige Exempler paa, at visse Planter ere bundne til en ganske bestemt Jordbund. Der tales om Kalkplanter og Saltplanter til Exempel, det vil sige om Planter, som kun findes paa kalkholdige Steder (f. Ex. hos os mange Gjøgeurter kun paa Møens Klint) eller paa saltholdige Steder, ved Strandbredder, Saltkilder osv.; man taler om Planter, som kun vokse paa fugtig, og andre, som kun vokse paa tør Bund, om Vandplanter og Landplanter osv. Man har deraf sluttet, at disse Planter kun kunne forekomme paa saadanne Steder, og at de, bragte hen under andre kemiske eller fysikalske Forhold, maatte gaa til Grunde. Ganske vist ville vi ikke kunne flytte vore Andemad- eller Vandaks-Arter over paa en tør Muldjord uden at dræbe dem, og vi kunne med Sikkerhed paastaa, at de, byggede som de nu ere, ikke ville kunne vokse der; men et andet Spørgsmaal er det, om det vil gaa alle Sumpplanter eller alle Kalkplanter osv. ligesaa, naar de flyttes over paa en anden Jord, og de der faa Lov til at være ene om Pladsen. Fra flere Sider høre vi nu (f. Ex. af Nägeli)*): der gives ingen jordbundsfaste Planter, de fysikalske Forhold have liden, de kemiske

*) »Ueber die Bedingungen des Vorkommens von Arten und Varietäten innerhalb ihres Verbreitungsbezirkes«, i »Sitzungsberichte der königl. bayr. Akademie der Wissenschaften zu München« 1865.

slet ingen Betydning for en Plantes Udbredning indenfor den Kreds, hvor Klimaet tillader den at vokse.

Af de mange Exempler, hvormed Nägeli søger at bevise sin Paastand, og hvortil han kunde føje Forholdet mellem Eg og Bøg, Birk og Bøg og flere, skal jeg anføre et Par. Naar den hulkravede og den fladkravede Primula forekomme i samme Egn, (her er nærmest tænkt paa Schweiz og Bayern), skille de sig i Regelen meget tydelig fra hinanden, saaledes at den første opsøger de tørere, den sidste derimod de fugtigere Steder. Enhver af dem er paa sin Jordbund den stærkere og formaaer at fortrænge den anden; men forekommer kun den ene i en vis Egn, er den ikke saa kræsen, og her findes den første ogsaa paa de fugtige, den sidste ogsaa paa de tøre Steder. Ganske paa samme Maade gaaer det Brunella-Arterne. Ere den almindelige og den storblomstrede Brunel tilstede i samme Egn, vælger den første de fugtigere og de magrere Steder, den anden de tørere og federe; hvis der gjennem en Mark gaaer et Vandløb, vil man ganske vist finde den almindelige Brunel nær ved dette, den storblomstrede fjernere fra det, hvor Fugtigheden ikke naaer hen. Af andre Planter nævnes endnu Arter af Skjaller, Høgeurt osv. som givende Exempler herpaa.

At Jordbundens kemiske Forhold spille en lignende Rolle, viser han ved andre Exempler. De to Alperoser Rhododendron hirsutum og Rh. ferrugineum ere i saa Henseende meget lærerige. Den første er bleven betragtet som en kalkelskende (»kalkstete«) Plante, den anden som en skiferelskende (»schieferstete«). Paa visse Steder i Graubünden t. Ex. saa Nägeli i Virkeligheden ogsaa den første alene paa Kalk, den sidste alene paa Lerskifer; næppe høre Kalklagene op og Skiferlagene be-

gynde, før der ogsaa indtræder en Forandring i Plantevæksten, den ene Art forsvinder, og den anden træder op. Findes der en Kalkø midt inde i Skiferegnene, ville vi kunne finde den bevokset med den kalkelskende Art, medens der lige udenfor og omkring Øen ikke findes en eneste. Paa Grændserne mellem begge Formationer, hvor de to Arter berøre hinanden, fandt han en Mellemform blandet mellem dem (Rh. intermedium). Hvor de paa andre Steder t. Ex. i Øvre-Bayern tilsyneladende vokse blandede mellem hinanden paa Kalkbund, viser en nøjere Undersøgelse, at den første (Rh. hirsutum) staaer paa de Steder, hvor Kalkstenen kun er dækket af et tyndt Jordlag, samt hvor der findes mange nedstyrtede og løse Kalkblokke; men den anden Art derimod paa de Steder, hvor der er et tykkere Muldlag, som derfor er mere kalkfattigt. Det laa saaledes virkelig nær at drage den Slutning, at for den ene Art er Kalk i Jorden en nødvendig Livsbetingelse, medens den skyer Skiferlagene, og omvendt. At Jordbundens kemiske Beskaffenhed har noget at sige, kan man vel ikke nægte, men dens Betydning er bleven meget overvurderet. Det viser sig nemlig, naar man undersøger mange andre Alpeegne, at man kan træffe Steder, t. Ex. paa St. Gothard, i de schweiziske Jurabjerge, hvor kun den ene af de to Alperose-Arter har indfundet sig, og da vokser den i Flæng paa begge Lokaliteter, den »skiferfaste« t. Ex. saavel paa Skifer som paa Kalkbjerge, der kun ere dækkede af et tyndt Jordlag, ja næsten paa den nøgne Kalksten. Vi lære heraf, at det kun er der, hvor de to Arter ere trufne sammen, at de gjensidig indskrænke hinanden i deres Udbredning saaledes som angivet. Nägeli udtrykker dette saaledes: »vi maa sige, at vi lige saa lidt

alene kunne begribe Planternes Forekomst af Lokaliteternes fysikalske som af deres kemiske Forskjelligheder. Man maa da spørge, om begge tilsammen formaa at løse Opgaven. Ogsaa dette maa jeg bestride. Der er endnu to Momenter, som man hidtil ikke har taget tilstrækkelig med i Betragtning, og som udøve en stor Indflydelse paa Planternes Udbredning. Det ene ligger i de medbejlende Planter, som bebo den samme Egn og gjøre hverandre Rangen stridig; det andet bestaaer i det Vandringsstadium, paa hvilket en Art eller en Race befinder sig. Det første forklarer os, hvorfor en Plante forbliver udelukket fra en vis Lokalitet med bestemte fysikalske og kemiske Egenskaber, som dog nogle Mil længere borte netop ere tjenlige for den til Vækst, og skjønt dens Frø uafbrudt føres derhen. Det andet viser os, hvorfor en Plante ikke findes paa en Lokalitet, der har bestemte Egenskaber og er bedækket med en bestemt Plantevækst, omendskjønt disse Forhold andre Steder vise sig at være de gunstigste for den, som man kan tænke sig.«

For Flertallet af Plantearter, navnlig for dem med let transportable Frø, mener Nägeli, at Vandringen vel i det store og hele vil være ophørt, men for andre, som kun langsomt kunne udbrede sig, varer den ved endnu. Naar vi imidlertid tage Mennesket med til Hjælp ved disse Plantevandringer — hvad vi bør — og se hen til, hvor mange storartede Omflytninger og Vandringer han allerede har været den middelbare eller umiddelbare Aarsag til, er jeg vis paa, at man endnu kan vente sig mange mærkelige Plantevandringer, før der indtræder en Ligevægtstilstand. En fuldstændig Ligevægt kan vel aldrig indtræde.

At denne Side ved Sagen, Konkurrencen mellem de forskjellige Arter og Racer og deres Vandringsstadier, hidtil er bleven meget lidet undersøgt og kun for enkelte større og vigtige Planters Vedkommende, t. Ex. Bøgens og Egens hos os, er vist nok. Fra den Side seet ville nøjagtige floristiske Undersøgelser faa deres største Betydning, navnlig saadanne, der i det allerspecielleste behandle enkelte Egnes Plantevækst, og det var heldigt, om Floristerne mindre vilde henvende deres Opmærksomhed paa at finde »nye Voksesteder» for sjeldne Planter end paa at studere de almindeligst forekommende Arters Forekomst sammen og deres gjensidige Forhold*). At Floristik kan drives videnskabelig, vil vel ingen nægte; men hidtil har det kun i ringe Grad været Tilfældet her i Danmark.

Vi have nu kortelig omtalt de klimatiske Forholds og Jordbundsforholdenes Betydning — hvorved vi for øvrigt ikke kunde undgaa at komme ind paa den Betydning, som den organiske Natur havde for Planternes Udbredning. Vende vi os nu nærmere til den organiske Natur og betragte den som en af de indgribende Magter i Planternes Kamp for deres Tilværelse, ville vi først kortelig omtale Dyrenes Rolle. Direkte trues Planterne af mangfoldige Farer fra Dyreriget. Hvor mange Millioner Planter gaa ikke til Grunde som Føde for Dyrene! Paa et Stykke omgravet Land, som var 2 Fod bredt og 3 Fod langt,

---

*) Nägeli siger: »Som mig synes, er det derfor den nærmeste og mest indtrængende Opgave for Videnskaben at henvende Opmærksomheden paa de Planter, der omgive den Art, der skal studeres, frem for alt dem, der ere nærmest beslægtede med den, men dernæst overhovedet saadanne, der stille noget nær de samme Fordringer til Omverdenen, og endelig den hele Forening af Planter, som danne Plantedækket.«

saa Darwin 357 Frøplanter af indenlandske Arter komme frem; — 295 fortæredes hovedsagelig af Snegle. For saa vidt nu en af disse Arter i sine Bygningsforhold eller øvrige Egenskaber har noget, der gjør, at den bliver vraget af Sneglene frem for de andre af de med den til Pladsen bejlende Arter, for saa vidt vil den have Udsigt til at gaa sejrrig ud af Kampen og blive staaende, mens hine andre Arter gaa til Grunde.

Paa mangfoldige andre Maader staa Planterne i Vekselforhold til Dyrene og ere afhængige af dem. Alle de mangfoldige Undersøgelser i de senere Aar af Hildebrandt, Delpino o. fl., til hvilke Darwin har givet Stødet*), — Undersøgelser, som have til Maal at vise, at Befrugtningen hos Planterne paa mange Steder kun kan udføres ved Insekters (og Fugles, saasom Kolibriernes) Hjælp eller i alt Fald fortrinsvis ved denne, vise os dette Afhængighedsforhold tydelig. Den Plante, som i en vis Egn finder de til sin Befrugtning fornødne Insekter, vil kunne gaa sejrrig ud af Kampen med sine Medbejlere og fortrænge disse fra denne Egn, naar de ikke finde deres Insekter; men i en anden Egn vil Forholdet maaske være det omvendte.

Paa mangfoldige Maader griber Mennesket ind i Planterigets Forhold, forandrer Landenes Plantevækst, bringer den ene Plante sammen med Arter, der hidtil voksede langt fra den og rimeligvis uden de menneskelige Transportmidler aldrig vilde være blevne førte sammen

---

*) Om Orchideernes eller Gjøgeurternes Befrugtning se en Afhandling i dette Tidsskrift, ved Pastor M. T. Lange, (III. Række, 2. Bind). Ligeledes: Om Befrugtningen af Blomsterplanterne, af J. Hoffmeyer, i Tidsskriftets IV. Række, 2. Bind, med en Efterskrift.

med den, og skaffer den derved nye Medbejlere, som maaske kunne sejre over den. Det store Afsnit i Plantegeografien om Plantevandringer giver os mangfoldige Exempler herpaa.

Betragte vi vore Haver, da se vi der Planter fra næsten alle Verdens tempererede Egne — Hyacinther, Krokus, Reseda osv. fra Middelhavslandene, Avrikler fra Alperne, Kejserkroner og Sirener fra Persien og Kina, Robinier fra Nordamerika, Tropæoler fra Andesbjergene, osv., osv. Mange af dem trives lige saa godt som i deres Hjem; de sætte Frugt og modne Frø, udholde Vinteren lige saa godt som vore egne, og af mange, t. Ex. af Guldregnen, se vi Frøplanter spire frem næsten som Ukrudt i vore Haver eller deres nærmeste Omegn. Der er altsaa for saa vidt intet til Hinder for, at de kunne blive Hjemfødinger her i Danmark, og de vilde blive det, hvis de vare ene. Men tag Gartnerens beskyttende Haand bort, udsæt dem for Konkurrencen med Landets egne Planter, plant dem ind i Skoven, hvor der er Næringsfrihed for alle, og vi ville se dem overvindes af de andre og efter nogle Aar sporløst forsvinde. Vi behøve blot at erindre om det store Antal italienske Planter, der indfandt sig foran Thorvaldsens Museum, da hans Kunstsager udpakkedes af Hø fra Italien, og som nu omtrent alle ere forsvundne; kun et Par have holdt sig i Kjøbenhavns nærmeste Omegn*).

Som med Haveplanterne gaaer det ogsaa med vore dyrkede Planter. Skjøndt der i Høstens Tid falder Tusinder af Rugkorn til Jorden, som til næste Aar ville kunne

*) Se »Om Plantevandringer« af Rostrup, i dette Tidsskrift, II. Række, 1. Bd.

vokse op til en ny Rugmark, gjøre de det dog ikke, thi »Ukrudtet« vokser op med og kvæler dem. Man seer heraf, at fordi en Plante kan taale et Lands Klima og trives godt i det, er det ikke tilladt at slutte, at den let skulde kunne akklimatiseres der; de mange indviklede Forhold, hvori den maa træde til den omgivende Dyre- og Planteverden, kunne derfor godt være af en saadan Natur, at den alligevel fortrænges.

Som Kulturen umiddelbart holder sin Haand beskyttende over de dyrkede Planter, saaledes hjælper den uden at vide af det mange andre i deres Kamp for Livet. De fleste Ukrudtsplanter ere enaarige, og de kunne netop af denne Grund kun komme ret frem, hvor Jorden aarlig omtumles og de fleraarige derfor gaa til Grunde eller i alt Fald stækkes i deres Udvikling. »Hvis vi,« siger Hooker*), »sammenligne de dyrkede Egne i England med de udyrkede, saa finde vi en saa stor Forskjel i deres Plantevækst, at jeg ofte er bleven forledt til at tvivle om, at mange af vore kultiverede Landes saakaldte vilde Planter skulde være virkelig oprindelig indenlandske; ja jeg er endog bleven ført til at tro, at nogle af de mest variable mellem dem, som Gaasefod og Jordrøg, maa være opstaaede, siden Kulturen begyndte. I de udyrkede Landskaber er Antallet af de enaarige Planter overmaade ringe, hvorimod det i de opdyrkede er meget stort, og jo længere vi gaa bort fra Kultur, Veje og Brakmarker, desto sjeldnere blive de, til de endelig blive særdeles sjeldne paa de ubeboede Smaaøer ved Skotlands Vestkyst og i Bjergkløfterne. De tre almindeligste vilde

*) I »The struggle for existence amongst plants« i »The popular science review«, 1867.

Planter i England ere Brandbæger, Hyrdetaske og enaarig Rapgræs. Jeg erindrer ikke at have seet nogen af disse Planter, hvor Jordbunden var udyrket, eller hvor de, hvis den var urørt, ikke tydelig vare bragte hen af Mennesket eller de lavere Dyr, og dog har jeg samlet Hyrdetasken i forskjellige Egne af Evropa, i Syrien, Himalaya, Avstralien, Ny-Zeland og paa Falklands-Øerne. Hvis England mistede sin Befolkning, troer jeg, at disse Planter og en stor Del af vore almindelige enaarige »vilde« Planter i faa Aar vilde blive meget sjeldne eller helt udryddes, som t. Ex. Valmuer, Jordrøg, Kløver, Valerianella, flere Arter Ærenpris, Arve, Hønsetarm, Stenfrø, Pilurt, Katost, Vortemælk, Pengeurt, Hyrdetaske, osv., osv.« I det første Aar, efter at en Mark er ompløjet og overladt til sig selv, ville en- og fleraarige Planter komme frem mellem hverandre; lades Marken nu urørt, ville Frøene af de enaarige næste Aar finde mindre Plads til at komme frem end det første Aar, fordi de fleraarige allerede staa der, og Aar for Aar ville de miste større og større Terræn, til de helt fortrænges.

Saadanne Kampe mellem en- og fleraarige Planter ville vi kunne iagttage paa ethvert Stykke dyrket Land, overalt hvor en Søbund lægges tør, eller en ny Jordflade blottes. Nye Jernbanedæmninger og Gjennemskæringer ere særlig skikkede til saadanne Studier. Efter Kjøbenhavns Ødelæggelse 1807 kom en ellers sjelden Kurvblomst, klæbrig Brandbæger (Senecio viscosus), i Mængde frem paa Tomterne; nu er den atter forsvunden. Paa nye Jernbanedæmninger i Skotland og England var i Aarene 1848—50 den almindelige Mark-Paderokke (Equisetum arvense) den første Plante, som indfandt sig og massevis dækkede Skraaningerne med en frisk grøn Naaletræskov i

det smaa; i det andet Aar var den der i langt ringere Mængde, og Følfod og Løvetand samt andre en- og toaarige Planter, især Skjærmplanter, havde faaet Magten. Da Hooker mange Aar senere besøgte de samme Dæmninger, vare disse Planter fortrængte, og det var nu fleraarige Græsarter, Skræpper, Vejbred og andre fleraarige Planter, der vare eneherskende. — I Brasilien har man rig Lejlighed til at iagttage saadanne Plantekampe paa de gamle Skovbunde, der efter Skovens Omhugning have været benyttede til Plantager, og som efter en 2—3 Aars Brug forlades og overlades til sig selv. En Vegetation af Ukrudts-Urter og Buske indfinder sig da, men efter c. 20—30 Aars Forløb har Skoven tilkæmpet sig sin gamle Jord.

Planternes Vandringsevne kommer dem til gode under deres Kamp med de andre Planter; jo bedre udrustet en Plantes Frø ere i Henseende til at kunne komme ud og om i Verden, desto større Udsigt have de til at finde sig en Plads og bevare deres eget Liv og Artens. Enhver Plante stræber efter at vandre, og mangfoldige ere de Exempler paa Plantevandringer, som vi kjende. Det er i Naturen som i Menneskelivet det begavede, der har mest Udsigt til at komme frem, men det gjælder tillige om at komme paa sin rette Hylde; mangen en Plante, der her hjemme fører en fortrykt og kummerlig Tilværelse, kan, naar den føres andre Steder hen, træde op med en saadan Overlegenhed over de indenlandske Plantearter, at disse fortrænges fra deres Fædrenejord. Dette Tidsskrift har tidligere ved forskjellige Lejligheder indeholdt Afhandlinger og Bemærkninger, som give Exempler paa dette*) og paa flere

---

*) T Ex. Rostrup: Om Plantevandringer. II. Række 1 Bd.

af de i det foregaaende nævnte Forhold. Jeg skal blot minde om Sydevropas Kardunkel paa La Plataflodens Pampas; om Nordamerikas Elodea canadensis i Evropas ferske Vande*), om vor hvide Kløver og storbladede Vejbred i Nord-Amerika osv. Hooker giver nogle nye Bidrag hertil, som gjælde Ny-Hollands og Avstraløernes Flora. Af Ny-Zelands c. 1000 Arter blomsterbærende Planter ere mindst 180 indvandrede evropæiske Urter, der mærkelig nok for største Delen ere enaarige. Hr. W. T. Locke-Travers, en ivrig Undersøger af Ny-Zelands Plantevækst, siger: »Man vil blive overrasket ved at se, hvor hurtig evropæiske og andre fremmede Planter sprede sig over dette Land. Langs med Hovedvejene gjennem Sletterne groer Vej-Pileurten (Polygonum aviculare) med den allerstørste Frodighed; dens Rødder gaa undertiden to Fod dybt, og den enkelte Plante breder sine Grene over en Strækning, som er 4—5 Fod i Tvermaal; Skræpper (Rumex obtusifolius og R. crispus) findes i hvert eneste Flodleje, langt op i Bjergdalene; Svinemælksplanter gro over hele Landet lige op til 6000 Fods Højde; den almindelige Brøndkarse formerer sig i vore stille Vande, saa at den truer med at stoppe dem alle til; i Avon, en lille dyb Strøm, som løber gjennem Christ-Church, er den aarlige Udgift ved at holde Strømmen fri til Sejladsen i Virkeligheden mere end 300 £. I nogle Bjergdistrikter fortrænger hvid Kløver de indfødte Planter.« En anden Naturforsker, Dr. Haast, siger: »Maorien siger, at ligesom den hvide Mands Rotte har forjaget den indfødte, ligesom den evropæiske Husflue fortrænger hans egen, og Kløveren dræber

*) Se dette Tidsskrift, IV. Række, 1. Bd., S. 324.

hans Bregner, saaledes vil ogsaa Maorien selv forsvinde ligeoverfor den hvide Mand.« Det mærkeligste er egenlig det, at vor lille hvide Kløver optræder med en saadan Overlegenhed over den Nyzelandske Hør (Phormium tenax), at den er nærved at udrydde den; og dog er denne Plante af den sejgeste og haardføreste Natur, danner uhyre Grupper af sammenflettede træagtige Rodstokke, hvorfra store Tuer af sværddannede 6—10 Fod høje og i Bygning utrolig stærke Blade udgaa. Hooker siger, at han ikke kjender nogen Plante, med hvilken den nyzelandske Hør kan sammenlignes i Henseende til dens kraftige Bygning; i nogle Henseender nærme de store Tuer (»tussocks«) af en Stargræs (Carex paniculata)*) sig til den.

Disse Exempler kunne forøges med et, som Hooker ikke omtaler, og som findes i Steen Billes Beretning om Galatheas Jordomseiling. Dèr fortælles, at de smilende yndige Græssletter paa Tahiti, som Cook og Wallis omtale, og som vare bevoksede med Kokospalmer, Brødfrugt- og Orangetræer om de indfødtes Hytter, paa Expeditionens Tid (ɔ: for 25 Aar siden) aldeles vare forsvundne; tyve Aar tidligere var nemlig Guyava-Planten, et lavt Træ af Myrternes Familie med Frugter af Æblers Udseende, bleven indført fra Amerika, og den havde i den Grad udbredt sig, at den truede med at kvæle al anden Plantevækst og dannede tætte Krat, ypperlige Skjulesteder for de indfødte under deres Kampe med Franskmændene, der derfor ogsaa tænkte paa en planmæssig Udryddelse af dem som den første Betingelse for at kunne tage Øen i Besiddelse.

---

*) Se dette Tidsskrift, II. Række, 1. Bd., S. 24—25.

Man vil naturligvis spørge, hvilke Vaaben det er, som disse Planter benytte i deres Kampe, og hvorved det er blevet dem muligt saaledes at trænge frem i Ny-Zeland og andetsteds. Vi kunne sige os selv, at de rimeligvis ere mange og forskjellige, og at Forholdene sandsynligvis ere meget indviklede; men hvilke de ere, kan endnu ingen sige. Professor Hooker mener, at man maaske kunde finde en af Grundene deri, at disse Planter ere mindre udsatte for Angreb af frøædende Fugle end hjemme, da Ny-Zeland har færre af disse end Evropa, og en anden i Ny-Zelands ejendommelige Klima.

Det gamle Ordsprog: »Frænde er Frænde værst» passer saavel paa Planternes Samliv som paa Menneskelivet. Jo mere to Individer i dette ere henviste til de samme Vilkaar og Midler for Tilværelsen, desto lettere vil der opstaa Kamp eller Konkurrence mellem dem. Mellem Maler og Maler opstaaer der utvivlsomt Konkurrence, naar de bebo samme Sted; mellem Billedhugger og Maler er Udsigten til Kamp mindre. Jo nærmere beslægtede to Plantearter eller Racer ere, desto sandsynligere er det, at de maa søge deres Føde paa de samme Steder*), og desto større Sandsynlighed er der for en Kamp mellem dem. Men nu kan intet Slægtskab være nærmere end det mellem Forældre og Børn, og mellem

*) Dette gjælder naturligvis ikke absolut. To Planter, der i systematisk Henseende staa langt fra hinanden, kunne være henviste til de selvsamme Existents-Betingelser og ville derfor kunne komme til at kæmpe med hinanden; og to, som ere nærbeslægtede med hinanden, kunne være henviste til forskjellig Næring og ville kunne vokse sammen uden Kamp; men i Regelen kan man dog antage, at med samme Organisationsforhold følge samme Betingelser for Livet.

dem vil derfor uundgaaelig Kamp opstaa. Gaa vi tilbage til vore Skovtræer, ville vi ogsaa hos dem kunne finde slaaende Exempler derpaa. I Bøgeskoven se vi hvert Aar Tusinder af Bog falde til Jorden; mange finde aldrig gunstige Betingelser for at spire, de falde »paa Klippebund« og ere dødfødte, men mange se vi ogsaa spire i den lyse Foraarsskov, mylre frem under Modertræerne, brede de to store nyredannede Frøblade ud og maaske udvikle et Par Blade til — men saa er deres Liv endt; som Tiden efter den græske Mythe fortærer sine egne Børn, saaledes dræber Bøgen ved sin Skygge sit eget Afkom. Og som med Bøgen gaaer det med mangfoldige andre Planter, navnlig Skovtræerne. »Det er ejendommeligt for Træerne,« siger Vaupell*), »at Afkommet altid fjernes mere eller mindre fra Modertræet; ... dette er ikke tilfældigt, men nødvendigt.« Barndomsalderen er overhovedet den Alder, der er den farligste at komme igjennem for Planten; det er som Frø og Frøplanter, at de fleste Planter bukke under i Kampen for deres Tilværelse. Da Hooker i 1860 besøgte den berømte Cederlund paa Libanon, fandt han Tusinder af Frøplanter under de gamle Cedre, men de vare alle dræbte af Mødrene, og saa virksomt er dette aarlige »Myrderi« i denne Lund, at skjøndt Frø saaes i Millionvis, og skjøndt utallige af dem spire, var der da ikke en Ceder, der var mindre end 60 Aar gammel. Saa længe var det altsaa siden, at det lykkedes en Plante at kæmpe sig igjennem Barndomsalderens mange Farer.

Det foregaaende er nogle lette Skitser af Planternes Kamp for Tilværelsen, en Sammenstilling af Emner, der

*) Se dette Tidsskrift, II. Række, 3 Bd., S. 187.

næsten alle have været behandlede før i dette Tidsskrift. Vi have seet, at Planternes Liv er en mangfoldig Kamp, i hvilken de forskjelligste Faktorer gribe ind. Overalt i Planteriget lyder os imøde det samme Raab, som vi hver Dag se som Avertissement i vore Blade: »Plads søges!« men til enhver Tid, saa længe Planter have været til, har det lydt. Vi kjende mange Scener af denne Kamp i Fortiden. Vi vide, at der var en Tid, da Skandinavien var dækket af uhyre Gletschere, saa at det var et andet Grønland, og at der kom en anden Tid, da Klimaet blev mildere og Gletscherne trak sig tilbage, til de fandt Ro paa Norges højeste Fjelde*). De havde imidlertid dannet de danske Øer, og da disse dukkede frem af Havet, begyndte Planternes Kamp paa dem. Vi skylde Steenstrups bekjendte Undersøgelser**), at vi kjende Hovedtrækkene i denne Kamp, — de ere opbevarede i Moserne. De første Træer, som indfandt sig, vare Bævreaspen og Birken, saa kom Fyrren; den dannede Skove og tildannede Jordbunden for sin Fjende Egen, og da den var passende for denne, indfandt det første Egetræ sig, og det formerede sig, bredte sig i Fyrreskoven og fortrængte den. Fyrren vokser nutildags ikke blot øst, vest og syd for Danmark, men ogsaa langt nord for dette; det er altsaa tydeligt nok ikke Klimaets

*) Se Prof. Johnstrup i Beretning om Landmandsforsamlingen i Kjøbenhavn, 1869, og Tidsskrift for Landøkonomi, 1869: »Om Jordbundens Dannelse i Danmark.«

**) Se Videnskabernes Selskabs Skrifter, 1842: Beskrivelsen af Skovmoserne Vidnesdam og Lillemose, og Beretning om Landmandsforsamlingen 1869, S. 336: »Tørvemosernes Bidrag til Kundskab om Landets forhistoriske Natur og Kultur.« Se ogsaa Vaupells: »De nordsjællandske Skovmoser« og »Bøgens Indvandring i de danske Skove.«

Skyld, at der ikke findes vildvoksende Fyr hos os; den er bukket under for andre Vaaben hos sine Medbejlere. Egen tildannede atter Jordbunden for Bøgen, Mennesket hjalp vel til, huggede Skove ned og tørrede Landet ud, og saa vandrede Bøgen ind her, og det saa nær ved Nutiden, at der i det egenlige Danmark ikke er fundet et eneste Bøgeblad eller Bøgefrugt i Moserne; thi havde Bøgen vokset paa Bakkerne om Moserne, skulde det dog være gaaet underligt til, om ikke Efteraarsstormene og Regnstrømmene havde ført visne Blade og Frugter derud. Mosernes Dannelse var altsaa endt, før Bøgen kom herind. Saaledes har den ene Skovvækst afløst den anden under uafbrudt Kamp. Interessant er det at se, at hvad enten vi ordne disse de vigtigste Skovtræer: Bøgen, Egen og Fyrren efter deres Følge i Moserne, eller efter deres Evne til at taale og give Skygge, eller efter deres Evne til at taale Kulde, bliver Rækkefølgen den samme. Bøgen gaaer kun op til det sydligste Norge og Småland, Egen gaaer op til Stockholm og 63° i Norge, men Fyrren helt op til Lapland.

Som nu her den ene Skovvækst afløste den anden, har i Tidernes Løb den ene Jordperiode afløst den anden, hver med sin ejendommelige Plantevækst. Som Ninives Ruiner og Oldsager, Ægyptens Pyramider og Forindiens Tempellevninger vidne for os om det Liv, der engang for Aartusinder siden rørte sig i disse Egne af Jorden, saaledes vidne Forsteningerne i Jordlagene om de Dyr og Planter, der ere gaaede forud og helt og holdent have bukket under i Kampen for Livet. At Arterne uddø, er en Følge af, at de fortrænges af andre. Ogsaa denne Side af Naturforskningen, Geologien, kommer saaledes ind under det alt omfattende Darwinske Begreb: »Kampen for Tilværelsen.«

Tilbage staaer da nu at betragte, hvad Rolle denne Kamp for Tilværelsen, som vi saaledes gjenfinde overalt og til alle Tider, spiller i Darwins berømte Lære om Arternes Oprindelse*). Det er bekjendt, at over for de gamle Linneiske Læresætninger: der er lige saa mange Arter til, som den evige Guddom fra Begyndelsen af har skabt**), hver Art har sin Skabningshistorie og er et uforanderligt Led i Tilværelsen, hvilken Lære tæller Forsvarere som Cuvier og Agassiz, staaer den moderne Naturanskuelse, om hvilken sikkerlig al Naturforskning i det mindste i dette Aarhundrede vil komme til indirekte at dreje sig, den Darwinske, at alle Arter nedstamme fra hverandre gjennem en uendelig Række Generationer, og at der fra først af kun er skabt nogle faa Typer. Darwin støtter sin Lære paa følgende Sætninger, som det er hans og hans Tilhængeres Opgave at bevise: 1) Arterne ere foranderlige; 2) Foranderlighederne kunne nedarves fra Forældre til Børn, og 3) gjennem Kampen for Tilværelsen og Naturens Kaaring, »natural selection«, fæstnes disse Egenskaber, og nye Arter uddannes gjennem en Række af Generationer.

Lad os antage, at der blandt en Plantes Frø findes et, som afviger fra de andre, som har nogle nye Egenskaber forskjellige fra de andres, og at den deraf opvoksende Plante netop derved sættes i Stand til at bjerge sig bedre end Moder- og Søsterplanterne i Kampen med de mange Fjender, saa vil den have større Udsigt end

*) Se dette Tidsskrift, II. Række, 5. Bd.: »Darwins Theori om Arternes Oprindelse,« og Darwins »On the origine of species by means of natural selection or the preservation of favoured races in the struggle for life,« 1859; 5te Udgave 1869.

**) »Species tot sunt diversæ, quot diversæ formæ ab initio sunt creatæ «

disse til at komme frem, og den vil kunne besejre sine Sødskende. Har den t. Ex. faaet bittre Frugter, vil den maaske mindre efterstræbes af Dyrene og saaledes skaanes; eller er det et Dyr, der afviger i Retning af at have faaet en Farve, som gjør det lettere for det at unddrage sig sine Fjenders Opmærksomhed, vil det have større Udsigt til at bevare Livet end sine Frænder. Af de fra saadanne Varieteter nedstammende Individer ville nogle rimeligvis arve deres Moders Egenskaber, de ville lige som den lettere gaa ud af Kampen med deres Fjender, da navnlig vel med Bedstemoderen og dem, der ligne hende; idet de nye Egenskaber nedarves fra Slægtled til Slægtled, ville de blive mindre og mindre variable, de fæstnes stedse mere, og der danner sig i Tidens Løb en ny Art ud af hin første maaske tilfældige Afart. Idet Stammetræet nu afviger i forskjellige Retninger, der hver paa sin Vis ere gunstige for den opstaaede Afarts Bevarelse, opstaa flere forskjellige Arter fra en eneste som Stammoder, og paa denne Maade føres alle Arters Oprindelse tilbage til nogle faa skabte Typer.

Det at Naturen saaledes gjennem Kampen for Livet udvælger og opdrager de Former, der ere heldigst byggede eller mest begavede til at optage Kampen, er det, som Darwin kalder »natural selection«, Naturens Avlsvalg eller Kaaring. Gjennem den forklares da tillige de efter Omgivelserne ofte saa vidunderlig hensigtsmæssig og snildt tilpassede Bygningsforhold hos Dyr og Planter*). Det skjønne i den hele Tanke er, det,

---

*) Se dette Tidsskrift, IV. Række, 1. Bd., S. 249, »Om Formumning og Beskyttelseslighed i Dyreriget,« af Alfred Wallace.

at Naturen ad denne Vej stadig maa gaa frem til fuldkomnere og mere fuldendte Former.

Hvad Darwin i Naturforskningen kalder »Kampen for Tilværelsen«, det kalde vi i Menneskelivet »Næringsfrihed« og »den frie Konkurrence«. Her som der kan Resultatet kun være et og det selv samme: det intelligentes og begavedes Sejr samt Naturens og Menneskehedens stadige Udvikling til større Fuldkommenhed, til mere fuldendt legemlig og aandelig Organisation.

Om Menneskeracerne i det malayiske Ørige samt om Polynesierne og deres Vandringer.

Af A. R. Wallace.

(Wallace slutter sin Beretning om sine Rejser i det malayiske Ørige*) med en kort Fremstilling af sine Anskuelser om de Menneskeracer, som bebo dets forskjellige Dele, af deres vigtigste legemlige og aandelige Ejendommeligheder, af deres Slægtskab indbyrdes og med omboende Stammer samt af deres Vandringer og sandsynlige Herkomst — hvilken Fremstilling vi saameget hellere give Plads her, som den i et vigtigt Punkt modificerer Quatrefages's tidligere her i Tidsskriftet gjengivne Behandling af Spørgsmaalet om Polynesiernes Vandringer og Herkomst.)

Det malayiske Ørige beboes af to meget forskjellige Racer: Malayerne, som næsten uden Undtagelse bebo hele dets større vestlige Halvdel, og Papuerne, hvis Hovedkvarter er Ny-Guinea og de omliggende Øer. Paa de mellemliggende Steder findes der Stammer, som ogsaa i deres Hoved-Ejendommeligheder vise sig som Mellemformer mellem begge, og det er undertiden vanskeligt nok

---

*) The Malay Archipelago, the land of the Orang-Utan, and the bird of paradise. London 1869. 2 vols.

at afgjøre, om de høre til den ene eller anden Race eller ere opstaaede ved en Blanding af dem begge.

Den malayiske Race er aabenbart den vigtigste af dem, da den er den mest civiliserede, er kommen mest i Berøring med Evropæerne og har opnaaet en Plads i Historien. De ægte malayiske Racer — i Modsætning til dem, der blot have et malayisk Element i deres Sprog — ere meget ensartede i Henseende til legemligt og aandeligt Præg, uagtet de ere meget forskjellige i Kultur og Sprog. De bestaa af fire store og nogle mindre halvciviliserede Stammer og en hel Del andre, som maa kaldes vilde. De egenlige Malayer bebo Halvøen Malakka og næsten hele Kyststrækningen af Borneo og Sumatra; de tale alle malayisk eller Afarter deraf, skrive med arabiske Bogstaver og ere Muhammedanere af Religion. Javaneserne bebo Java, en Del af Sumatra, Bali og en Del af Lombok; de tale det javanske og Kavi-Sprogene, som de skrive med særegne selvlavede Skrifttegn; paa Java ere de Muhammedanere, men paa Bali og Lombok Brahma-Dyrkere. Bugierne bebo den større Del af Celebes, og der synes at være et beslægtet Folk paa Sumatra; de tale Bugi- og Makassar-Sprogene med disses Afarter og have to forskjellige Slags selvlavede Skrifttegn til at skrive dem; de ere alle Muhammedanere. Den fjerde Hovedrace er Tagalerne paa Filipinerne; mange af dem ere Kristne og tale spansk ved Siden af deres eget tagalske Tungemaal. De molukkiske Malayer, som bebo Ternate, Tidore, Batchian og Ambojna, kunne betragtes som en femte Afdeling af halvciviliserede Malayer. De ere alle Muhammedanere, men tale en Mængde besønderlige Sprog, der synes at være Blandinger af bugisk og javansk med

de vilde molukkiske Stammers Tungemaal. — De vilde Malayer ere Dyakerne paa Borneo, Battaerne og andre vilde Stammer paa Sumatra, Jakunerne paa Halvøen Malakka og Urboerne paa det nordlige Celebes, Sulu-Øen og en Del af Buru.

Hudfarven er hos alle disse forskjellige Stammer lyserødbrun med et mere eller mindre olivenfarvet Anstrøg og varierer ikke sønderlig over et Landomraade af Syd-Evropas Størrelse. Haarets Beskaffenhed er ligesaa konstant: det er ufravigelig sort, glat og temmelig stridt; en lysere Farve eller Tilbøjelighed til at krølle er et næsten sikkert Bevis paa Blanding med fremmed Blod. Ansigtet er næsten uden Skjæg og Brystet og Lemmerne uden Haar. Højden er temmelig ens og altid betydelig under Evropæernes Gjennemsnitshøjde; Legemsbygningen er imidlertid stærk, Brystet vel udviklet, Fødderne smaa, tykke og korte, Hænderne smaa og temmelig fine. Ansigtet er noget bredt og tilbøjeligt til Fladhed; Panden afrundet, Brynene lave, Øjnene sorte og ganske lidt skjæve, Næsen temmelig lille, ikke fremspringende, men lige og veldannet, Tippen lidt afrundet, Næseborene brede og synlige, Kindbenene temmelig fremspringende, Munden stor, Læberne brede og veldannede, men ikke fremragende, Hagen rund og velskabt. — Uagtet der ikke i denne Beskrivelse er meget, der støder mod Skjønhedsreglerne, er det dog ganske vist, at i det hele ere Malayerne ikke smukke. Dog se de unge ofte ret godt ud, og indtil 12—15 Aars Alderen ere mange Piger og Drenge ganske vakre, ja nogle have endog Ansigter, som paa deres Vis ere næsten fuldkomne. Jeg er tilbøjelig til at tro, at de miste meget af deres gode Udseende ved slette Sæder og et uregelmæssigt Levnet. Fra en

meget tidlig Alder tygge de næsten uafladelig Betel og Tobak, de døje meget ondt paa deres Fisketure og andre Farter; deres Liv tilbringes ofte skiftevis i Sult og Fraadseri, Lediggang og strengt Arbejde, og alt dette frembringer ganske naturlig en altfor tidlig Alderdom og haarde Ansigtstræk.

Af Karakter er Malayen lidenskabsløs. Han lægger for Dagen en Tilbageholdenhed, Mangel paa Selvtillid og en Undselighed, som ikke er langt fra at være tiltrækkende og bibringer Iagttageren den Tro, at den vilde og blodtørstige Karakter, som man har tillagt denne Race, maa være i høj Grad overdreven. Overraskelse, Forundring, Frygt o.s.v. vises aldrig aabenlyst og føles sandsynligvis heller ikke videre stærkt. Han er langsom i Tale, tænker sig godt om først og nærmer sig kun ad en lang Omvej til den Sag, som han udtrykkelig er kommen for at drøfte. Børn og Kvinder ere frygtsomme og skrige og løbe ved det uvante Syn af en Evropæer; i Mandfolkeselskab ere de tavse, og i Almindelighed ere de stille og lydige. Ene med sig selv er Malayen tavs; han synger eller taler aldrig med sig selv. Ere flere sammen i en Kano, synge de undertiden en monoton, klagende Sang. Han vogter sig for at støde sine Ligemænd, kævles ikke gjerne om Pengesager, holder ikke engang af at spørge for ofte om Betalingen af sin retmæssige Gjæld og opgiver den ofte hellere, end han trættes med sin Skyldner derom. En haandgribelig Spas er fremfor alt hans Natur imod, thi han er meget ømtaalig mod Brud paa Sømmeligheden eller Krænkelser af hans egen eller andres personlige Frihed. Jeg har saaledes ofte fundet det meget vanskeligt at faa den ene malayiske Tjener til at vække den anden; han vil kalde, saa højt han kan,

men neppe røre, end sige ryste, sin Kammerat; mangen en Gang har jeg selv maattet vække en haardt sovende paa en Land- eller Sørejse. De højere malayiske Samfundsklasser ere overordenlig høflige og have den samme rolige Værdighed som de bedst opdragne Evropæere. Men ved Siden deraf besidde de en hensynsløs Grusomhed og Foragt for Menneskeliv, som er den mørke Side af deres Karakter. Det er derfor ikke saa forunderligt, at forskjellige rejsende give aldeles modsatte Skildringer af dem; at den ene roser deres Ædruelighed, Høflighed og Godmodighed, og at den anden klager over deres Upaalidelighed, Falskhed og Grusomhed. Gamle Nicolo Conti skriver 1430: »Beboerne af Java og Sumatra overgaa alle andre i Grusomhed. At dræbe et Menneske betragte de som en Spøg og straffe det ikke. Kjøber en et nyt Sværd og ønsker at prøve det, støder han det i Brystet paa den første, han møder; de forbigaaende undersøge Saaret og rose Morderens Behændighed, dersom Sværdet er godt ført.« Derimod siger Drake om det sydlige Java: »Folket der er meget godlidende, sanddru og skikkeligt,« og Crawfurd siger, at Javaneserne, som han kjender meget godt, »ere et fredeligt, lærvilligt, ædrueligt, skikkeligt og flittigt Folk,« hvorimod Barbosa, som saa dem i Malakka i 1660, siger: »det er meget snilde og fiffige Folk, men meget ondskabsfulde og store Bedragere, der sjelden tale Sandhed, oplagte til alskens Ondskab, men rede til at ofre deres Liv.« — Malayens Begavelse er ikke særdeles stor; han kan ikke hæve sig over de simpleste Tankeforbindelser og har ikke megen Smag for at erhverve sig Kundskaber. Den Kultur, som han har, synes han ikke at have udviklet selv, da den er udelukkende indskrænket til de Stammer,

som ere blevne omvendte til Muhammeds eller Brahmas Lære.

Den typiske Papu er i mange Henseender ligefrem Malayens Modsætning og er hidtil kun bleven meget ufuldstændig beskrevet. Hudfarven er sodbrun eller sort og nærmer sig undertiden til, men naaer aldrig ganske, visse Negerracers kulsorte Farve; den varierer imidlertid mere end Malayens og er undertiden kun mørkebrun. Haaret er meget ejendommeligt, haardt, tørt og kruset og vokser i smaa Duske eller Krøller, der ere korte og tætte hos de unge, men senere vokse langt og danne den tætte krusede Paryk, som er Papuens Stolthed. Ansigtet er prydet med et Skjæg af samme krusede Beskaffenhed som Hovedhaaret, og Arme, Ben og Bryst ere mere eller mindre beklædte med Haar af samme Slags. I Højde overgaaer Papuen afgjort Malayen og kan maale sig med eller overgaaer i Gjennemsnit endog Evropæerne. Benene ere lange og tynde og Hænderne og Fødderne større end Malayens. Ansigtet er temmelig langt, Panden flad, Brynene meget fremtrædende, Næsen stor, krum og høj, Næsevingerne brede, men Aabningerne skjulte paa Grund af Næsetippens Forlængelse; Munden er stor, Læberne tykke og fremspringende. Ansigtet har saaledes i det hele et mere evropæisk Udtryk end hos Malayen paa Grund af den store Næse, hvis ejendommelige Form i Forbindelse med de mere fremtrædende Bryn og Haarets Beskaffenhed paa Hoved, Krop og Ansigt gjør det let ved første Øjekast at kjende disse to Racer fra hinanden. De fleste af disse karakteristiske Træk sees ligesaa tydelig hos Børn paa 10—12 Aar som hos voksne, og Næsens ejendommelige Form tillige paa de udskaarne

Billeder, hvormed de pryde deres Huse, eller som de bære om Halsen som Tryllemidler.

Papuens sjælelige Egenskaber ere ligesaa forskjellige fra Malayens som de legemlige. Han er hæftig og udtryksfuld i Tale og Handling; hans Sindsbevægelser og Lidenskaber give sig Luft i Raab og Latter, i Vræl og afsindige Spring; Børn og Kvinder blande sig i Samtalen og ængstes ikke meget ved Synet af fremmede og Evropæere. Uagtet Papuerne endnu aldrig have gjort noget Fremskridt mod Kultur, er jeg dog tilbøjelig til at anslaa deres Begavelse noget højere end Malayernes; disse have nemlig i Aarhundreder været paavirkede af hinduiske, kinesiske og arabiske Indvandringer, hvorimod Papu-Racen kun til enkelte Tider og Steder er bleven paavirket af malayiske Kjøbmænd. Papuanske Slaver vise sig ingenlunde ringere begavede end de malayiske, snarere det modsatte, og forfremmes ofte til anseelige Tillidsposter. Endelig har Papuen mere Kunstsands end Malayen; han pynter sit Hus, sin Kano og næsten alt sit Husgeraad med omhyggelig udført Træskjærerarbeide, noget man kun træffer hos faa malayiske Racer. Derimod synes Papuerne at staa tilbage i Henseende til Følelser og Hjertelag: de behandle ofte deres Børn med Voldsomhed og Grumhed, hvorimod Malayerne næsten altid ere venlige og blide mod dem og sjælden blande sig i deres Sysler og Fornøjelser, men lade dem have fuld Frihed i enhver Alder. Dette meget fredelige Forhold mellem Forældre og Børn hidrører dog uden Tvivl for en stor Del fra deres sløve og ulidenskabelige Karakter, som aldrig driver de yngre til alvorlig Modstand mod de ældre, hvorimod Papuernes strængere Tugt kan have sin Grund i den større Aandsspændighed, som altid, tidligere

eller senere, bringer den svagere til at rejse sig mod den stærkere — Folket mod dets Beherskere, Slaven mod sin Herre, Barnet mod sine Forældre.

Hvad enten vi derfor tage Hensyn til deres Legemsbeskaffenhed, moralske Egenskaber eller Aandsevner, frembyde Malayer og Papuer mærkelige Forskjelligheder og slaaende Modsætninger. Malayen er lav, brun, glathaaret, skjægløs og uden Haar paa Kroppen; Papuen er høj, sort, langhaaret, skjægget og lodden. Hin har et bredt Ansigt med smal Næse og lave Bryn, denne et langt Ansigt med stor fremspringende Næse og Øjenbryn. Malayen er undselig, kold, stille og tilbageholden, Papuen dristig, hæftig, pirrelig og støjende; hin alvorlig og leer sjælden, denne glad og lattermild — den ene skjuler sine Følelser, den anden viser dem.

Der er imidlertid nogle Øer, hvis Beboere ikke ret stemme med nogen af disse to Hovedracer. Obi, Batchian og de tre sydlige Halvøer af Gilolo besidde ikke nogen ægte Urbefolkning, men den nordlige Halvø er beboet af en indfødt Race, de saakaldte Alfuroer*) fra Sahoe og Galela. Dette Folk er aldeles forskjelligt fra Malayerne, men næsten ligesaa forskjelligt fra Papuerne; de ere høje og velskabte med papuanske Træk og krøllet Haar, skjæggede og lodne, men ligesaa lyse som Malayerne (altsaa en lys Papu-Race). Det er et flittigt og driftigt Folk, som dyrker Ris og Kjøkkenurter og er utrætteligt i at lede efter Vildt, Fisk, Trepang, Perler og Skildpaddeskaller. — Paa den store Ø Ceram er der ligeledes en indfødt Race, som meget ligner den paa det nordlige Gilolo. Buru synes at huse to Racer: en lavere rund-

*) Alfuroer benævnes ogsaa et Folk paa den nordvestlige Halvø af Celebes, af malayisk Race og beslægtet med Tagalerne.

hovedet Race med malayisk Fysiognomi, som rimeligvis er kommen fra Celebes over Sula-Øerne, og en højere skjægget Race, som ligner den paa Ceram. Langt syd for Molukkerne ligger Øen Timor, der ligeledes beboes af Stammer, som staa den ægte Papu-Race meget nærmere end Molukkernes Beboere. Timoreserne fra det indre ere mørkebrune eller sortladne med kruset, busket Haar og lang papuansk Næse, af Middelhøjde og temmelig spinkel Bygning. De have Ord for at være slemme Tyve, og Smaastammerne ligge altid i Krig med hverandre, men de ere hverken meget modige eller blodtørstige. Tabuskikken (her kaldet »Pomali«) er meget almindelig: Frugttræerne, Husene, Afgrøden og al Slags Ejendom beskyttes mod Plyndring af denne Ceremoni, som nyder stor Ærefrygt. En Palmegren sat over en aaben Dør viser, at Huset er »tabu«, og er en kraftigere Beskyttelse end Laase og Skodder.*) Husene paa Timor ere ogsaa forskjellige fra dem paa de fleste andre Øer; de se ud som bare Tage, da Taget hænger ned over de lave Vægge lige til Jorden med Undtagelse af et Sted, hvor der er en Indskæring deri for Indgangens Skyld. Nogle Steder paa den vestlige Del af Timor og paa den lille Ø Semau ligne Husene mere Hottentotternes, ere ægdannede, meget smaa, med en Dør af kun tre Fods Højde, og byggede paa Jorden; i de østlige Distrikter ere de derimod løftede nogle Fod op paa Pæle. I deres pirrelige Væsen, højrøstede Tale og frygtløse Optræden ligne Timoreserne ganske Beboerne af Ny-Guinea. — Paa Øerne vest for Timor lige til Flores og Sandeltræ-Øen findes en meget lignende Race, der har udbredt sig mod Øst til

*) Smlgn. Quatrefages's ovenfor citerede Artikel p. XXI i vor Gjengivelse.

Timorlaut, hvor den ægte Papu-Race begynder at træde op. De smaa Øer Savu og Rotti vest for Timor besidde, mærkelig nok, en ganske anden og i visse Henseender ligesaa ejendommelig Race; det er meget smukke Folk, der i mange Træk ligne en Blandingsrace af Hinduer eller Arabere med Malayer; de ere i alt Fald meget forskjellige fra Timor- eller Papu-Racen og maa snarere henføres til Ørigets vestlige end til dets østlige Folkegrupper. Derimod beboes hele den store Ø Ny-Guinea, Key- og Aru-Øerne, Mysol, Salwatty og Waigiou næsten udelukkende af typiske Papuer, og den samme Race synes at være udbredt over Øerne Øst for Ny-Guinea lige til Fidji-Øerne. Jeg fandt ikke Spor til, at andre Stammer beboede det indre af Ny-Guinea, men Kystbefolkningen er paa nogle Steder blandet med de lyse molukkiske Racer. — Det staaer endnu tilbage at omtale de sorte uldhaarede Stammer paa Filipinerne (Negritos) og paa Halvøen Malakka (Semang'erne). Jeg har aldrig selv seet disse Folkefærd, men af de talrige nøjagtige Beskrivelser af dem, som ere blevne offenliggjorte, har jeg ikke havt Vanskelighed ved at overbevise mig om, at de ikke have noget Slægtskab eller Lighed med Papuerne, med hvilke man hidtil har stillet dem sammen. I deres vigtigste Træk afvige de langt mere fra Papuerne end fra Malayerne. Det er Dverge af 4′ 6″ til 4′ 8″ Højde, i Gjennemsnit altsaa 8″ lavere end Malayerne, som igjen ere mindre end Papuerne. Næsen fremstilles altid som lille og flad eller som en Opstoppernæse; Haaret stemmer med Papuernes, men ogsaa med Negernes; derimod have de megen Lighed i Legemsbeskaffenhed med Beboerne af Andaman-Øerne.

Et omhyggeligt Studium af disse forskjellige Racer

og en Sammenligning med det østlige Asiens, med Sydhavs-Øboerne og Nyhollænderne har ledet mig til en forholdsvis simpel Anskuelse om deres Herkomst og Slægtskab. En Linie, der begynder øst for Filipinerne og følger Gilolos Vestkyst, gaaer igjennem Buru, vest om Flores, syd for Sandeltræ-Øen og nord om Rotti, deler det saakaldte malayiske Ørige i to Dele, hvis Menneskeracer udmærke sig ved stærkt udprægede Modsætninger; den adskiller nemlig de malayiske og alle de asiatiske Racer fra Papuerne og Sydhavsøboerne, og skjønt der langs med denne Grændselinie har fundet Indvandringer og Krydsninger Sted, er den dog i det hele ligesaa skarp som den tilsvarende noget vestligere zoologisk-geografiske Grændselinie mellem det indisk-malayiske og det avstralsk-malayiske Rige.

Den malayiske Menneskerace ligner uden Tvivl som en Helhed meget den østasiatiske Befolkning fra Siam til Mandschuriet. Dette slog mig stærkt, da jeg paa Bali saa kinesiske Kjøbmænd, som havde anlagt Landets Dragt, og som derfor neppe kunde kjendes fra Malayere; og paa den anden Side har jeg seet indfødte Javanesere, som, hvad deres Fysiognomi angik, godt kunde have gaaet for Kinesere. Den mest typiske af de malayiske Stammer beboer baade en Del af Asiens Fastland og de store Øer, der besidde de samme Arter af store Pattedyr som de tilstødende Dele af Fastlandet og rimeligvis endnu i Menneskeslægtens Levetid have staaet i umiddelbar Forbindelse med dette. Ogsaa Negritoerne paa Filipinerne, Malakka og Andaman-Øerne i den bengalske Bugt have efter al Sandsynlighed snarere en asiatisk end en polynesisk Herkomst. — Paa den anden Side viser det sig ved at sammenholde mine Iagttagelser med de paalide-

ligste rejsendes og Missionærers, at en i alt væsenligt med Papuerne stemmende Race beboer alle Øerne mod Øst lige til Fidji-Øerne. Hinsides disse ere saa den brune polynesiske Race eller andre Mellemformer spredte over hele det stille Hav; Beskrivelserne af de sidstnævnte stemme ofte Ord til andet med Kjendemærkerne paa de brune Urboere af Gilolo og Ceram, og de brune og sorte polynesiske Racer ligne hinanden saa fuldstændig, at Portræter af Nyzelændere eller Tahiti'ere ofte fuldstændig gjengive Billedet af en Papu eller Timoreser, kun at de sidstnævnte have mørkere Hud og et mere kruset Haar. Begge Racer ere høje, ligne hinanden i Kunstsands og Kunststil, ere energiske, livlige, muntre og lattermilde og i alle disse Træk yderst forskjellige fra Malayerne. Jeg troer derfor, at de talrige Mellemformer, som optræde paa de utallige Øer i det stille Hav, ikke blot ere Resultatet af en Blanding af disse Racer, men til en vis Grad ere Mellem- og Overgangsracer, og at de brune og sorte Stammer, de ægte Papuer, Beboerne af Gilolo, Ceram, Fidji-Øerne, Sandwich-Øerne og Ny-Zeland kun ere forskjellige Former af den store oceanisk-polynesiske Race.

Det er dog ikke umuligt, ja maaske sandsynligt, at de brune Polynesiere oprindelig fremkom ved en Blanding af Malayer eller en eller anden lysere mongolsk Race med mørke Papuer; men i saa Fald har denne Blanding fundet Sted i saa fjern en Tid og er i den Grad bleven understøttet af de fysiske Forhold og andre varige Indflydelser, at de ere blevne til en fast typisk Race uden Spor af at være en Mestitsrace og med en saadan Overvægt af det papuanske Element, at den bedst opføres som en Afændring af Papu-Typen. At et afgjort malayisk Element træder op i de polynesiske Sprog har

aabenbart intet at gjøre med en slig gammel naturlig Forbindelse; thi det er et forholdsvis nyt Forhold, som har sin Grund i Malayernes omstrejfende Vaner. Mange nyere malayiske og javanesiske Ord ere i Brug i Polynesien og saa lidet forklædte af særegen Udtale, at de straks kjendes igjen; laa deres Optagelse i Sproget saa langt tilbage i Tiden som Dannelsen af en egen Race maa ligge, der er lige forskjellig fra den malayiske i Henseende til aandeligt, moralsk og legemligt Præg, vilde det blot være malayiske Ordrødder, som kun lærde filologiske Undersøgelser kunde opdage.

Det er vigtigt at fremhæve Overensstemmelsen mellem den Linie, der adskiller Menneskeracerne i det malayiske Ørige, og den, der danner Grændseskjellet mellem dets Dyreformers Udbredning.*) Unægtelig falde disse to Linier ikke ganske sammen, men det er dog en mærkelig Kjendsgjerning og mere end et blot Tilfælde, at de ligge saa nær ved hinanden som Tilfældet er. Huxley har for nylig hævdet, at Papuerne ere nærmere beslægtede med Afrikas Negere end med nogen anden Race. Deres Lighed i legemlig og aandelig Henseende har ogsaa ofte slaaet mig, men Vanskeligheden ved at antage et Stammeslægtskab mellem dem har hidtil hindret mig i at lægge megen Vægt derpaa. Have disse to Racer nogensinde havt en fælles Herkomst, kan det kun være i en Tid, der ligger langt hinsides den Alder, man hidtil har tilskrevet Menneskeslægten; selv om deres Enhed kunde bevises, vil den ikke svække mit Bevis for det nøje Slægtskab mellem Papu-Racen og den polynesiske og begges Grund-Forskjellighed fra den malayiske.

---

*) Maaske finde vi en anden Gang Plads til Wallaces Fremstilling af det malayiske Øriges zoologisk-geografiske Forhold og dets derpaa byggede geologiske Historie.

P o l y n e s i e n er nemlig fremfor alt en synkende Verdensdel; dets store, vidt spredte Grupper af Koralrev antyde, hvor der før laa Fastlande og Øer. Nyhollands og Ny-Guineas rige og mangfoldige, men forunderlig enestaaende Naturfrembringelser tyde ogsaa paa, at der tidligere existerede store Fastlande, hvorpaa et saa ejendommeligt Dyreliv kunde udvikle sig. De Menneskeracer, som bebo disse Lande, ere derfor sandsynligvis Efterkommerne af de Racer, som tidligere beboede disse Øer og Fastlande. Fordi vi finde Tegn paa nært Slægtskab mellem Beboerne af en anden Verdensdel og Polynesierne, er det ingenlunde dermed givet, at det skulde være de sidste, som nedstammede fra de første, og ikke omvendt. Thi dengang der existerede et stort Fastland i det nærværende stille Hav, var den hele Geografi formodenlig meget forskjellig fra den nærværende. Nutidens Fastlande havde maaske endnu ikke hævet sig op over Verdenshavet, og da de senere bleve til, fik de maaske netop nogle af deres Beboere fra Polynesien. Der er unægtelig Beviser for, at store Vandringer have fundet Sted mellem Øerne indbyrdes, hvorfor Sandwich-Øerne og Ny-Zeland endnu have samme Sprog; men der haves ingen Beviser for en n y e r e Indvandring fra Nabolandene til Polynesien; thi der findes intet Folk udenfor dettes Grændser, som ligner den polynesiske Race tilstrækkelig i sine vigtigste legemlige og aandelige Ejendommeligheder til at kunne bære en slig Hypothese.*)

---

*) Denne Paastand synes ikke at støttes af Forfatterens egen Udvikling i det foregaaende, med mindre han her tager »Polynesier« i en videre Betydning, saa at det tillige omfatter de sorte og lyse Papuer, altsaa alle Folkestammer fra Paaske-Øen til Gilolo og Timor. Mere herom i vore Slutningsbemærkninger. (M. A.)

Dersom disse forskjellige Racers Fortid er dunkel og usikker, er deres Fremtid det ikke mindre. De ægte Polynesiere ere uden Tvivl dømte til en snarlig Udryddelse, men den talrigere malayiske Race synes vel skikket til at overleve dem som Jordens Dyrkere, selv om Land og Herredømme gaa over i evropæiske Hænder. Skulde Kolonisationsbølgen vende sig mod Ny-Guinea, kan der kun være liden Tvivl om, at Papu-Racen tidlig vil dø ud; et kraftigt og krigersk Folk, som ikke vil underkaste sig Trældomsaaget, maa forsvinde for den hvide Mand ligesaa sikkert som Ulv og Tiger.*)

*) Wallace har ogsaa forsøgt at klare sig, hvorvidt Kranioskopien og Lingvistiken kunde støtte hans Opfattelse af Raceforskjellighederne i det malayiske Ørige, men er ikke her kommen til saa afgjørende Resultater. Han bemærker derom følgende: »For faa Aar siden antog man, at Studiet af Hovedskallerne afgav den eneste sikre Grundvold for en Klassifikation af Menneskeracerne. Der er oprettet umaadelige Samlinger af Kranier, disse ere blevne maalte, beskrevne og afbildede, og nu begynder den Mening at gribe om sig, at de ikke ere af stort Værd i denne Henseende. Huxley har dristig udtalt denne sin Mening, og i sin nye Klassifikation af Menneskeslægten har han næsten ikke tillagt Kraniets Karakterer nogen Vægt. Uagtet Kranioskopien er bleven dyrket saa flittig i mange Aar, har den ikke frembragt Resultater, der staa i Forhold til den derpaa anvendte Flid og Møje; der er end ikke fremkommet nogen Antydning til en Theori for Kraniets betydelige Variationer, og der er ikke blevet støttet noget tilfredsstillende System af Racerne derpaa.

Det følgende Uddrag af Dawis's »Thesaurus Craniorum« vil vise, hvor overordenlig stor Variationen er indenfor hver af de

	Rumfanget af Hjernekassen	Breden	Højden
83 Kranier af Malayer . . . (hvoraf 66 af Mænd)	60—91 (75½) Uncer Sand	70—92 (81)	72—90 (81)
28 Papuer (23 Mænd) . . .	66—80 (73)	65—85 (75)	71—85 (78)
156 Polynesier (90 Mænd) .	62—91 (76½)	69—90 (79½)	68—88 (78)
23 Avstralier (16 Mænd) . .	59—86 (72½)	57—80 (68½)	64—80 (72)
72 Negere (38 Mænd) . . .	66—87 (75½)	64—83 (73½)	65—81 (73)

(Det er naturligt, at naar Wallace ved sine Rejse-Indtryk og Undersøgelser paa Stedet selv er kommen til det Resultat, at der er en Grundmodsætning mellem de østlige og vestlige Beboere af det Ørige, som forbinder Asien med Avstralien og Polynesien, samt at Polynesierne i Ordets snevrere Betydning vel ere en selvstændig, i denne Verdensdel selv opstaaet og udviklet Menneskerace, men dog nærmest beslægtet med Papu-Racen, navnlig med den molukkiske lysere Afart af denne, kommer han i en bestemt Modsætning til den af Quatrefages med Lærdom og Skarpsindighed og paa saa veltalende en Maade fremsatte (men iøvrigt ikke oprindelig af ham

---

Racer, som her komme i Betragtning. Den første Rubrik angiver Hjérnekassens Rumfang, men kun hos Mandkjønnet, den anden og tredie Forholdet mellem Brede og Højde og Længden, denne sidste sat = 100. Paranthestallene angive Middeltallene, hvilke dog neppe ere de ægte Middeltal, som man vilde faa ved at tage alle de enkelte Maalinger.

De eneste Resultater, som kunne uddrages heraf, ere at Nyhollænderne have de mindste Kranier, Polynesierne de største; at Negernes, Malayernes og Papuernes ikke ere meget forskjellige i Størrelse; at i Henseende til Længde og Lavhed følge de omtrent i denne Orden efter hverandre: Nyhollænderne, Negerne, Papu-Racen, Polynesierne og Malayerne, saaledes at de førstnævnte have de længste og laveste, de sidstnævnte de korteste og højeste Hovedskaller.

Af de 75 forskjellige Ordfortegnelser tildels af ganske ubekjendte Sprog, som W. samlede paa sine Rejser, er desværre en stor Del gaaet tabt; han har meddelt en Fortegnelse over 9 Ord i 59 Mundarter og over 117 Ord i 33 Sprog, men tilstaaer, at han ikke kan gjøre meget ud af dem. Befolkningerne paa Ternate, Tidore og Batohian, som ere af afgjort malayisk Stamme, tale Sprog af ligesaa afgjort papuansk Oprindelse, formodenlig fordi de oprindelig ere indvandrede i smaa Flokke, have giftet sig med indfødte Kvinder og optaget en stor Del af disses Sprog, hvilket de senere Indvandrere ligeledes bleve nødte til at lære og antage. (Som bekjendt talte de i Frankrig indvandrede Normanner allerede i anden Generation fransk, »deres Mødres Maal«).

selv opstillede) Theori, at Polynesierne ere en indvandret malayisk Race.*) Han har derfor ogsaa**) underkastet denne Theori en Prøvelse, som vi ligeledes skulle meddele her; vi maa da overlade Læseren selv at dømme dem imellem og at vælge mellem disse Anskuelser, der noksom vise, hvor vanskeligt det er for Anthropologien at faa fast Grund under Fødderne, men skulle dog tillade os at antyde, hvorledes Sandheden forekommer os at kunne ligge paa en Maade mellem begge Anskuelser, og disses Modsætning altsaa ikke at være aldeles uforsonlig. Foreløbig give vi altsaa atter Wallace Ordet.)

Oprindelsen til de forskjellige Menneske-Racer, som bebo Øerne i det stille Hav, har altid været et af de vanskeligste Spørgsmaal for dem, der tro paa Menneskeslægtens Enhed og Tilblivelse i en forholdsvis sen Tid. Deres forskjellige Legemsbeskaffenhed, Kultur og Sprog, Manglen af Fastlands-Racer, til hvilke de kunde knyttes, og de store Strækninger af Verdenshavet, hvorover de ere spredte, have hidtil syntes at antyde, at deres Oprindelse hidrører fra et saa fjernt Tidspunkt, at vi ikke kunne haabe at bestemme den med tilnærmelsesvis Sikkerhed.

Den berømte Anthropolog Hr. A. de Quatrefages har imidlertid havt Mod til at forsøge paa at løse denne Gaade: Polynesiernes (den vigtigste af Stillehavs-Stammernes) Herkomst. Han indskrænker meget heldig dette Navn til de brune Stammer, som ere udbredte over den

---

*) Quarterly Journal af Science, 1867.

**) Meddelt i Udtog som Tillægshefte til Aargangen 1867 (Tredie Række, 4de Bind) under Titelen »Polynesierne og deres Vandringer«.

uhyre Strækning fra Sandwich-Øerne mod Nord til Ny-Zeland mod Syd og fra Paaske-Øen mod Øst til Tonga og Samoa mod Vest, og som alle tale Mundarter af det samme vel udprægede Sprog. Han søger at bevise, at disse Folkefærd ikke ere andet end Malayer, som i sin Tid vandrede ud fra visse Øer i det malayiske Ørige (sandsynligvis Buru, en af Molukkerne) og ere blevne mere eller mindre blandede med mela- og mikronesiske Racer. For at godtgjøre dette søger han at bevise, 1) at en Vandring har fundet Sted, og 2) at Polynesierne i legemlig, sjælelig og moralsk Henseende ere en ægte malayisk Race.

Hr. Q. har meget omhyggelig samlet alle de indfødtes Beretninger om deres Vandringer, samt de ufrivillige Rejser, som have fundet Sted i en senere Tid. De bevise ganske vist, at Sandwich-Øerne og Ny-Zeland ere blevne befolkede ved Udvandringer fra Markesas-Øerne og Tahiti, og denne Kjendsgjerning stadfæstes af Sprogets uafhængige Vidnesbyrd. Det er bevist, at Polynesierne have befaret uhyre Strækninger af Verdenshavene i Retninger, der ikke særlig begunstigedes af de herskende Vinde eller Strømme, og Vanskeligheden paa Grund af Afstandene i at tænke sig en Indvandring er dermed fjernet. Fremdeles pege alle Sagn hen paa Samoa- og Fidji-Øerne som de Midtpunkter, hvortil næsten alle Polynesiere føre deres Herkomst tilbage; det er ogsaa de største af alle de af Polynesierne beboede Øer i Central-Sydhavet, og det er derfor ganske naturlig dem, som have udsendt Kolonier til de mindre.

Saavidt stadfæstes det ogsaa fuldstændig ved Sprogfællesskabet, at der virkelig har fundet Vandringer Sted,

og alle Sagnene omtale disse Vandringer som udførte af simple dødelige, de nærværende Polynesiers naturlige Forfædre. Men i det Sagn, som igjen henfører Samoaøboernes Oprindelse til en Udvandring fra et stort Land længere mod Vest, møde vi det rene, uhistoriske Sagn; thi det mythiske »Bulotu« eller »det hellige Buro«, hvorfra de første Beboere skulde være komne, er et Fabelland og ikke et virkeligt Land, og hine Beboere betragtes ikke som Mennesker, men som en Slags lavere Guder. Heller ikke er det saa afgjort, at Vandringerne i Reglen ere gaaede for sig fra Vest til Øst, som Quatref. antager; thi en af de nyeste Autoriteter i denne Sag, Hr. W. T. Pritchard, som har tilbragt hele sit Liv i det stille Hav og ved sit lange Ophold paa Fidji- og Samoa-Øerne som engelsk Konsul og sit fortrolige Kjendskab til de polynesiske Sprog er vel berettiget til at have en Mening herom, siger lige det modsatte: »Det er mærkeligt«, siger han (Polynesian Researches p. 402), »at i alle disse mange paalidelige Exempler paa Bortdrivning har de bortdrevne Kanoers Fart været fra Øst til Vest med Passatvinden, ikke fra Vest til Øst med Vestenvindene, under hvis Herredømme de indfødte ikke gjerne vove sig ud paa Fiskeri eller Rejser.« Her svigter Sproget os ogsaa som Støtte for Theorien, thi skjøndt der er et utvivlsomt malayisk Element i de polynesiske Sprog, hidrører denne malayiske Bestanddel fra de civiliserede malayiske og javanske Sprog, ikke fra de derfra aldeles forskjellige molukkiske Tungemaal, og dette malayiske Element har aldeles Præget af at være indført for kort Tid siden; de malayiske Ord ere neppe undergaaede nogen anden Forandring end den, som var en nødvendig Følge af Udtalen i det Sprog, hvori de optoges.

Hvis Polynesierne nedstammede fra Malayerne i en Tid, der ligger os forholdsvis nær, maatte der være stor legemlig Lighed mellem dem. Selv om det malayiske Sprog spillede en større Rolle i det polynesiske end det gjør, vilde dette ikke bevise et Racefællesskab, med mindre de legemlige Særegenheder til en vis Grad stemte dermed. Men her lades vi aldeles i Stikken; der kjendes ikke nogen Race, der taler malayisk og ligner Polynesierne. Det eneste Exempel, som Q. anfører, viser disses Lighed med den brune Race paa Timor. Men Timoreserne ere aldeles ikke Malayer; de høre til den mærkelige Race, som i alle sjælelige og legemlige Egenskaber undtagen Farven er nær beslægtet med Papuerne, og deres Sprog staaer det malayiske endnu langt fjernere end selve det polynesiske. Denne Races legemlige Lighed med den polynesiske beviser derfor aldeles intet med Hensyn til den sidstnævntes foregivne malayiske Oprindelse.

Lad os nu sammenligne disse to Racer med Hensyn til deres vigtigste legemlige og aandelige Ejendommeligheder.

Polynesierne	Malayerne
1) ere høje (5′ 10″—6′);	1) ere lave (5′ 4″—5′ 6″);
2) have bølgende, kruset eller krøllet Haar;	2) have altid glat Haar;
3) ofte fyldigt Skjæg;	3) intet eller ubetydeligt Skjæg;
4) smukke Ansigter af evropæisk Præg;	4) Ansigtet har aldrig et evropæisk Præg og
5) Næsen ofte en Ørnenæse;	5) Næsen er aldrig en Ørnenæse;
6) et livligt og muntert Sind;	6) deres Sind er ulivligt og gnavent;
7) en aaben og frejdig Karakter;	7) deres Karakter særd. indesluttet;
8) de opføre ofte Stenhuse og	8) de bruge aldrig Sten til deres Huse og
9) bruge Dobbeltkanoer.	9) benytte enkelte Kanoer.

I de følgende Linier af Konsul Hopkins's Værk om Hawaji ere de Steder udhævede, som vise, hvori Polyne-

sierne ere netop det modsatte af Malayerne: »Hawajanernes Haar er sort eller brunt, stærkt og ofte krøllet. De ere stærke, velskabte, livlige og i Gjennemsnit i det hele højere end Englænderne. Mod besidde de ubestridelig i høj Grad. Nu ere de saa fredelig en Stamme som nogen paa Jorden og mindre plettede af voldsomme Forbrydelser end noget andet Folk, man vilde kunne nævne. Deres naturlige Anlæg ere aldeles det modsatte af det mørke og gnavne. Den vakre almindelige Hilsen »Alohe« og Kvindernes lystige Klokkelatter, overalt hvor man saa træffer dem, vise, at det er en lethjertet Stamme.«

Alle disse Forskjelligheder i Forening synes at vise en Grundforskjellighed i Race, der ikke kan svækkes ved en blot Lighed i Farve og nogle for Sprogene fælles Ord, thi dette er i Virkeligheden alt, hvad der skulde kunne bevise Race-Enheden. Alene Højden modbeviser en forholdsvis ny Oprindelse som den, Hr. Q. har taget Ordet for. En Race, der i Gjennemsnit maaler 5′ 10″ og tæller mange Mænd paa 6 Fod og 2 Tommer eller mere, kan ikke i en Tid, der ligger saa nær, at der endnu kunde være Tale om Sprogfællesskab, nedstamme fra en Stamme af 5′ 5″ eller 5′ 6″ Gjennemsnitshøjde, i hvilken man sjelden eller maaske aldrig vil finde et Individ paa 5 Fod og 10 Tommer. Malayens Haar har den ægte mongolske Karakter, sort, stridt og aldeles glat; der findes aldrig hos ublandede Malayer den svageste Tilnærmelse til bølgende eller krøllede Haar; derimod kan jeg ikke finde noget Vidnesbyrd om, at Polynesierne nogensinde have denne Slags Haar, hvorimod der ingen Tvivl er om, at det ofte er lige saa kruset som hos den ægteste Papu. Ogsaa de to Racers aandelige

Forskjellighed, uagtet de staa paa samme Kulturtrin og bebo Lande, der ligne hinanden meget, er uden Tvivl meget betydningsfuld, og hvilken Modsætning kan være større end mellem den flegmatiske, mistænkelige, indesluttede Malay og den livlige, frejdige og muntre Tahitier! Skulle vi omstyrte alle disse Forskjelligheder for med Magt at løse et sandsynligvis uløseligt Spørgsmaal?

Quatrefages affærdiger meget kort Beviserne for et tidligere meget større Landomraade i Polynesien end det nærværende. Disse Beviser ere af dobbelt Art: for det første Tilstedeværelsen af talrige Grupper af Koraløer, som bevise, at Landet er sunket; og for det andet Dyreformernes Udbredning paa de nærværende Øer. At Koraløer og Ringøer (Atoller) bevise Landets Sænkning, er aldrig for Alvor bleven nægtet, siden Darwins Værk om Koralrevene udkom; og da umaadelige Strækninger af det stille Hav ere opfyldte dels af saadanne Koralrev, dels af Øer, som enten ere af vulkansk Oprindelse eller vise Tegn til Hævning, er det kun et Spørgsmaal om Tid, om Mennesket kan have beboet dette sunkne Land, hvoraf nu kun enkelte Bjergtoppe, kronede eller omkrandsede af Koraldannelser, rage op til henimod Havfladen.

Kan man da danne sig nogen Forestilling om, hvor længe det er siden, at dette Fastland forsvandt? Muligvis kan dette Tidspunkt bestemmes tilnærmelsesvis ved Dyreformernes nærværende Udbredning paa de Levninger deraf, som ere blevne tilbage. Den eneste Dyregruppe, som kjendes med nogenlunde Fuldstændighed, er Fuglene, og skjønt man kunde mene, at det ikke er den Dyreklasse, som egner sig bedst til at prøve et Spørgsmaal af denne Art, er det dog Ornithologerne vel bekjendt,

at en temmelig smal Havarm faktisk begrændser de fleste Landfugles Udbredning (især i det varmere Jordbælte, kunne vi tilføje). Dersom vi se bort fra de mere omstrejfende eller stærkt flyvende Rov-, Vade- og Svømmefugle, ville vi finde, at efter de bedste Kilder bebo kun 22 Arter af Landfugle Selskabs-Øerne, og af dem er der 7, som ogsaa findes paa andre Øgrupper lige til Marquesas, Fidji- og Sandwich-Øerne, og det er næsten alle middelmaadige Flyvere, der bebo Skove og Bjerge og høre til Slægter, som ellers ikke pleje at have stor Udbredning. Paa Hr. G. R. Grays Fortegnelse over Sydhavsøernes Fugle finder jeg 11 Arter af 7 Slægter,*) som kjendes fra to eller flere vel adskilte Øgrupper i Central-Sydhavet, og flere af dem have en meget vid Udbredning; to**) af hine Slægter ere udelukkende indskrænkede til det polynesiske Omraade. Disse Kjendsgjerninger antyde ganske vist et inderligere Sammenhæng end det nærværende mellem disse forskjellige Øgrupper allerede i den Tid, da de nærværende Arter (og blandt dem Mennesket) vare til. Det ejendommelige ved Menneskets Udbredning i denne Verdensdel gjentager sig altsaa indtil en vis Grad hos Landfuglene, og dette berettiger os til at antage, at den Landsænkning, som antydes af Koralrevene, fandt Sted efter Menneskets Optræden paa Jorden. Denne Sænkning var sandsynligvis samtidig med og maaske foranlediget ved de nærværende Vulkanøers Hævning; Mennesket og Fuglene formaaede at flytte hen til dem, men Pattedyrene svandt ind og gik tilsidst tilgrunde, da den sidste Bjergtop af det gamle »Terra pacifica« sank under Havfladen.

---

*) Myzomela, Meliphaga, Tatare, Monarcha, Coriphilus, Eudynamis og Ptilonopus.

**) De udhævede.

Denne Hypothese krænker ikke Naturen saaledes som den, der lader Polynesierne nedstamme umiddelbart fra Malayerne, thi den stemmer baade med de geologiske, zoologiske og anthropologiske Forhold. Skulde man mene, at Kjendsgjerningerne ikke ere tilstrækkelige til at bevise den, eller at selv om de formaa det, vilde det kun føre den omhandlede Races Oprindelse et Skridt længere tilbage i Fortidens Mørke, skal jeg dertil bemærke, at i et saa anerkjendt vanskeligt Tilfælde er det neppe muligt at udrette mere. Vi maa ikke vente, at enhver Races Oprindelse kan paavises indenfor det korte Tidsrum, som menneskelig Historie eller Sagn omfatter, og vi have al Grund til at fatte Mistanke til de Theorier, der give sig ud for at kunne paavise dem. I det nærværende Tilfælde har Vildfarelsen havt en dobbelt Kilde: den ene er den, at der findes en Del malayiske Ord i det polynesiske Sprog; den anden Ligheden mellem Malayernes og Polynesiernes brune Hudfarve, i Modsætning til de mellemboende Folkefærds meget mørkere Lød. Denne Lighed har forledt mange, der have rejst i den ene Verdensdel, til den altfor hurtige Slutning, at Beboerne af den anden (som de ikke kjendte meget til) hørte til den samme Race. Ulykkeligvis synes ikke en eneste rejsende at have gjort grundigt Bekjendtskab med dem begge, og deres Meninger om Ligheden mellem dem maa derfor modtages med Varsomhed. Dersom man derimod vil gaa ud fra min Skildring af Malayernes legemlige og aandelige Ejendommelighed som nøjagtig (og jeg boede 8 Aar iblant dem) og sammenligne dermed Cooks og nyere rejsendes og Missionærers Skildring af Polynesierne, vil der vise sig saa slaaende Grundforskjelligheder, at enhver Tanke om, at de kunne være samme Race maa

opgives. Med Hensyn til Malayerne i Særdeleshed er der opstaaet megen Forvirring derved, at de rejsende have forvekslet dem med de mange Folkeslag af andre Racer, som bebo de østlige Dele af det malayiske Ørige, for Exempel Timoreserne, Bjergboerne paa Gilolo og Ceram og de smaa Øer i Nærheden af Ny-Guinea, en Forveksling, som er undskyldelig paa Grund af de mange Blandingsracer af de to Hovedracer, som findes allevegne. Mange af disse Folkeslag ere maaske beslægtede med Polynesierne, men de ere ganske vist ikke Malayer, som ere en væsenlig mongolsk Race med mange meget stærkt udprægede mongolske Træk. Papuerne paa Ny-Guinea ere den yderligst udviklede Typus af en ganske anden Race, og alle Vidnesbyrd pege hen paa, at Polynesierne staa Papuerne nærmere end Malayerne, ihvorvel det ikke er usandsynligt, at de staa dem begge lige fjernt.

(Vi ville slutte denne lærerige Undersøgelse med at udtale i al Korthed, at det forekommer os, at Wallace fuldkommen har godtgjort det umulige i, at Polynesierne kunne nedstamme fra virkelige Malayer; men paa den anden Side synes Quatrefages os at have gjort det meget sandsynligt, at ligesom det historisk lader sig godtgjøre, hvorledes de have befolket den ene Sydhavs-Ø efter den anden, pege Sagnene (lad dem end være nok saa mystisk indklædte) hen paa en endnu tidligere Indvandring vestfra, hinsides de sorte Papuers Lande og Øer, fra en af de Øer, som endnu beboes af lyse Papuer eller af Blandingsracer af begge Stammer.*)

*) Man vil erindre, at Timoreserne besidde Tabu-Institutionen, der er saa betegnende for Polynesierne, saavel som mange andre Skikke, der gjenfindes hos disse.

Beviserne for at Central-Sydhavet engang har været et Fastland, synes os noget svage, og i en endnu højere Grad gjælder dette om Beviserne for, at dette endnu var Tilfældet efter denne Verdensdels Bebyggelse. Begge Dele kunne gjerne have været Tilfældet, men man bør ikke gaa ud derfra som fra paalidelige Kjendsgjerninger. — Quatrefages kjendte desværre ikke ret Grændsen for de ægte Malayers Udbredning i det bagindiske Ørige, men denne er vel ogsaa først bleven ret bestemt ved Wallaces Rejse; og sætter man Papuen, som Q. tildels egenlig har ment, istedenfor Malayen, synes Q.'s Theori at kunne blive staaende. Unægtelig standses vi nu paa en lavere Gren af Menneskeslægtens Stamtræ, end hvis man havde kunnet føre Polynesierne tilbage til Malayerne og disse (som W. mener) igjen til Mongolerne; men skulde fortsatte ethnograpske og linguistiske Undersøgelser stadfæste Hypothesen om Polynesiernes Oprindelse fra de molukkiske Papuer, vilde allerede meget være vundet for dette dunkle Afsnit af Menneskets Naturhistorie.)

Indhold af 2det Binds 5te Hefte.

Af dette Tidsskrift udkommer aarlig 6 Hefter (30 Ark) til en Pris for hele Aaret af 3 Rdl. Subskriptionen, der er bindende for et Bind, modtages i alle Boglader og paa de kongelige Postkontoirer uden nogen Prisforhøjelse. Bidrag — af hvilke originale Afhandlinger honoreres med 16 Rdl. Arket — bedes sendte til en af Udgiverne eller til Philipsens Boglade.

De ærede Forfattere, som ikke, 8 Dage efter at et Hefte af Tidsskriftet er udkommet, have modtaget en Anvisning paa Honoraret, anmodes om at henvende sig i Forlæggerens Boglade, Højbroplads Nr. 5.

I alle Redaktionen af dette Tidsskrift vedrørende Anliggender behage man at henvende sig til Dr. phil. C. F. Lütken, som træffes i sin Bolig, Nørrebro, Blaagaards Dossering ved Peblingesøen Nr. 18, i Stuen, sikkrest fra 5-6 E., eller til Overlærer C. Fogh, Fælledveien Nr. 5, sikkrest fra 5-7 E., eller til Cand. mag. Warming, Dosseringen Nr. 26 B 1ste Sal.

Varmeangivelserne i dette Tidsskrift ere efter det hundrededels Thermometer, Vægt- og Maalangivelserne ere danske, — forsaavidt andet ikke udtrykkelig er bemærket.

TIDSSKRIFT

FOR

POPULÆRE FREMSTILLINGER

AF

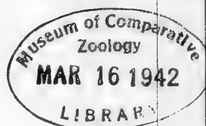
NATURVIDENSKABEN,

UDGIVET

AF

C. FOGH, C. F. LÜTKEN og EUG. WARMING.

FJERDE RÆKKE.



ANDET BINDS SJETTE HEFTE.

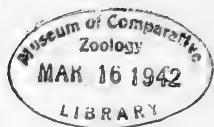
KJØBENHAVN.

P. G. PHILIPSENS FORLAG.

THIELES BOGTRYKKERI.

1870.

Om Plantehaar.*)



Af Chr. Grønlund.

I. Haarenes Former.

De fleste Plantedele ere beklædte med en beskyttende Hud. Denne er ligesom alle andre Planteorganer bygget af Celler, der imidlertid kunne antage meget forskjellige Former. Paa flere Kronblades f. Ex. Stedmoderblomstens Overhud (Fig. 1.) have de en ejendommelig Bygning, idet de ikke danne nogen jævn Flade. De enkelte Celler hæve sig nemlig op som smaa Vorter eller Papiller, og derved bevirkes, at de nævnte og flere andre Kronblade faa en smuk fløjelsagtig Glands, idet Lysstraalerne brydes i alle de smaa Kupler. Disse vorteformede Celler danne en Overgang fra den glatte til den haarede Plantehud; de ere saa at sige Begyndelser til Haar. Naar vi tænke os dem noget

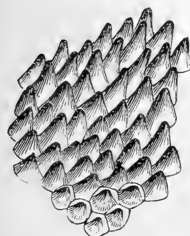


Fig. 1.

*) Ved Affattelsen af denne Artikel ere navnlig følgende Skrifter benyttede: Professor Dr. Adolph Weiss: Die Pflanzenhaare. Untersuchungen über den Bau und die Entwickelung derselben. (Trykt Pag. 369—666 i: »Botanische Untersuchungen aus dem physiologischen Laboratorium der landwirthschaftlichen Lehranstalt in Berlin« von H. Karstens. Band I. 1867.) Dr. Julius Sachs: Handbuch der Experimental-Physiologie der Pflanzen, Leipzig 1865, og Dr. F. Unger: Grundlinien der Anatomie und Physiologie der Pflanzen, Wien 1866.

mere forlængede, have vi encellede Haar for os; hvis denne ene Celle ved Tværdeling udvikler en Række af Celler, dannes der derved et flercellet Haar. Som det heraf vil sees, ere Haarene ikke selvstændige Organer i samme Betydning som f. Ex. Stængelblade eller Kronblade; de ere kun Udvækster paa Overhuden og høre som Følge deraf til Plantens Biorganer.

I mange Tilfælde er Planternes Haarklædning saa fremtrædende, at den giver dem et ejendommeligt Præg og en særegen Karakter, hvad enten dette nu beroer paa, at de bløde Former vise sig endnu mere bløde, de stive og afstikkende endnu mere stive, eller det beroer paa, at det Indtryk, som Bladenes Farve gjør paa os, bliver et andet: de glindsende, mørkegrønne, glatte Blade tiltale Øjet paa en anden Maade end de haarede og matgrønne, og de sølvglindsende eller hvidfiltede atter paa andre Maader. Af Planter med stærkt fremtrædende Haarbeklædning paa Stængler og Blade kan der nævnes en Mængde saasom Sølv-Poplen, mange Pilearter, Klittetornen (Hippophaë rhamnoides), Axelbær-Røn og Selje-Røn, mange Evighedsblomster, Sølv-Potentil, Malurt, Kongelys, Tidsler, en Mængde Kaktus- og Begonia-Arter o. m. fl. Af Planter, hvis Blomster Haarene give et ejendommeligt Udseende, er det tilstrækkeligt at nævne vort almindelige Tagrør, Sværdlilierne og Bukkeblad, en af vore skjønneste Moseplanter.

Ogsaa hvor Haarene ere mindre iøjnefaldende eller mere spredte, er dog den store Afveksling i Form og Stilling ofte let at iagttage; de kunne være krøllede som Uld, bløde som Silke eller stive som Børster. De kunne blive til stikkende Torne, til rivende Kroge eller til brændende Pigge, men de kunne ogsaa være brede og

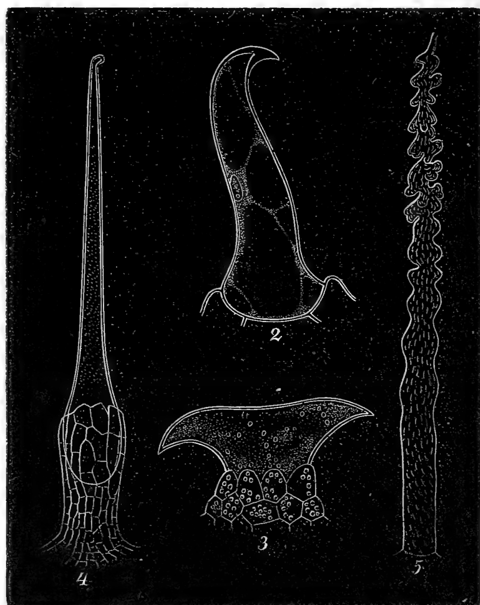
flade som takkede Skjæl eller sølvglindsende Stjerner; de kunne være tiltrykte til de Plantedele, paa hvilke de sidde, eller de kunne være udstaaende fra disse o. s. v. Den forskjellige Haarbeklædning er af Betydning for Botanikerne ved Undersøgelsen af Plantearterne, idet disse ofte derved kunne kjendes fra hverandre; ja undertiden ere visse Haarformer endogsaa ejendommelige for hele Slægter eller Familier.

Haarenes Betydning for Plantens Liv er ikke altid lige stærkt fremtrædende; i nogle Tilfælde viser det sig, at de ere uundværlige, i andre, at de have overordenlig stor Betydning, og selv hvor denne endnu ikke er aabenbar, kunne vi vistnok antage, at den i Tidens Løb vil blive opdaget. Denne Slutning ere vi berettigede til at gjøre, da Haarenes Betydning i mange Tilfælde allerede nu viser sig med langt større Klarhed end for faa Aar siden.

Men selv om vi vilde gaa ud fra den Forudsætning, at Haarene slet ingen Betydning havde for Planterne, vilde de dog være af stor Interesse for os Mennesker, der betragte Planterne og iagttage deres stille og tavse, men dog saa rige og tiltalende Liv. Paa Grund af Haarenes fine Bygning, og da de som oftest kun bestaa af en eneste eller af nogle faa Celler, kan disses Udvikling og Liv ofte tydeligere iagttages her end hos mange andre Planteorganer, og det saa meget desto bedre, som man ikke behøver at sønderdele Haarene, førend man undersøger dem under Mikroskopet; man kan tværtimod iagttage dem, medens Livet endnu er virksomt i Cellerne og Safterne strømme omkring i dem. Naar man da betragter Plantehaarene under Mikroskopet, vil man ofte faa Lejlighed til at beundre den store Skjønhed

og rige Afveksling i deres Bygning; man vil faa at se, hvorledes intet er Naturen for ubetydeligt, men hvorledes alt, baade det mere og det mindre fremtrædende, bliver anlagt efter bestemte Love og udviklet i en uendelig Afveksling og Formrigdom.

Idet vi nu ty til Forstørrelsesglassets Hjælp og ville betragte nogle af Plantehaarene under betydelig Forstørrelse, ville vi først henvende Opmærksomheden paa de



encellede, senere paa de flercellede Haar, og af disse sidste ville vi særlig betragte de saakaldte Kirtelhaar.

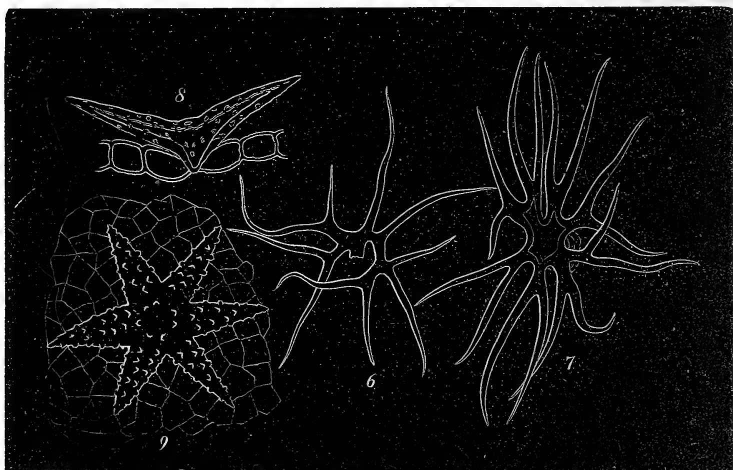
1. Encellede Haar. Fig 2 viser os et saadant fra Stængelen af en Snerre (Galium); det er krummet som en Hage og meget tykvægget og stærkt i Spidsen. Hos mange Snerrearter f. Ex. hos Burre-Snerren (Galium Aparine) findes saadanne Haar i stor Mængde baade paa

Stænglerne og paa Bladene, ja endog paa Frugterne, og de tjene til at fasthefte disse langstrakte og svagstænglede Planter til andre Gjenstande. Til samme Øjemed tjener det i Fig. 3 afbildede Haar af en Humlestængel, men det er af en anden Form, da det er forsynet med to stærke Spidser. Tilsyneladende er det flercellet, men de smaa Celler, som omgive Grunden af Haaret, tilhøre Bladkjødet og Overhuden; naar Haaret er ungt, hæve de sig slet ikke op over denne, men senere danne de smaa Cellehøje, i Midten af hvilke de store Heftehaar rage frem. Et lignende Forhold sees ved det lange encellede Haar i Fig. 4, der viser Brændehaaret af en Nælde. Dettes kolbeformede Grund er omgivet af en Mængde smaa Celler; efterhaanden bliver Haarcellen smallere og smallere, og tilsidst ender den med en lille krum og lidt opsvulmet Spids. Denne sidste brækker meget let af, naar man berører Haaret, og derved kan den giftige, brændende Cellesaft komme ind i Huden.

Ligesom mange andre Celler kunne ogsaa Haarcellerne have indvendig fortykkede Cellevægge; som oftest ere disse ikke lige stærkt fortykkede overalt, et Forhold, som er meget almindeligt hos tykvæggede Celler, men Haarcellerne frembyde desuden ofte den Ejendommelighed, at de fortykkede Partier vise sig som fremstaaende Knuder eller Vorter udvendig paa Cellerne. Exempler paa saadanne encellede Haar frembyde Stedmoderblomstens (Viola tricolor) Kronblade. Længst inde i Svælget se de ud som det i Fig. 5 afbildede Haar, paa hvilket de smaa Streger antyde fortykkede Partier, og om hvilket det endnu bør bemærkes, at de stærke Bugtninger i Spidsen for en stor Del ere Følger af Haarets

gradvise Henvisnen.*) Længere ude mod Randen og højere oppe i Svælget ere Haarene af en ganske anden Form, idet de ere tykke foroven og smalle forneden som en Kølle. Kronbladenes Plader ere uden Haar, men meget stærkt vortede (se Fig. 1).

Ofte ere de encellede Haar forgrenede paa forskjellige Maader. Saaledes frembringes det graalige Skjær paa Sommerlevkøjens (Matthiola annua) Stængelblade af nogle besynderlige Haar, der i Form kunne sammen-



lignes med Hjortetakker (Fig. 6); den lille gulblomstrede Krognaal (Alyssum calycinum), som vokser paa tørre Marker og Banker, er aldeles hvidgraa af fine stjerneformede Haar (Fig 7). Paa de smukke Deutzia-Buske, som i forskjellige Arter dyrkes i Haver og i Værelser, findes der paa Underfladen af Bladene smaa graalige Pletter, som sidde i Fordybninger paa Huden. Under

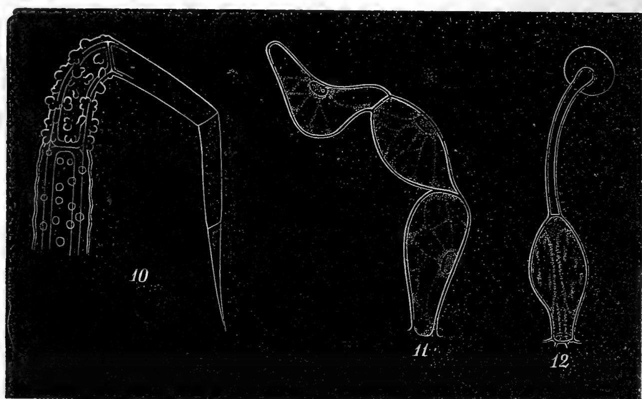
*) Flercellede Haar af lignende Udseende findes paa Kronen af Melampyrum-Arterne.

Mikroskopet vise de sig som regelmæssige med smaa Fortykningsknuder besatte Stjerner; som oftest ere de femdelte, men de kunne ogsaa være tre-, fire- eller seksdelte; i Udseende kunne de sammenlignes med smaabitte Søstjerner. Fig. 9 viser et saadant Haar, seet fra Overfladen af og omgivet af nogle Overhudsceller, og Fig. 8 et andet, der er gjennemskaaret for at vise, hvorledes det sidder i en Fordybning mellem Bladhudens Celler.

2. Flercellede Haar. Endnu større Afveksling end de encellede Haar, paa hvis forskjelligartede Bygning de nys anførte kunne tjene som Exempler, frembyde de flercellede. I Fig. 10 sees saaledes et besynderligt femcellet og to Gange knæbøjet Haar; den nederste Celle er stærkt fortykket undtagen paa enkelte Steder, hvor Cellehinden vedbliver at være tynd; derved dannes de saakaldte Porekanaler, der udvendig vise sig som runde Pletter paa de fortykkede Cellevægge. Disse sidste ere udvendig næsten glatte, medens de andre Celler, som mangle Porekanaler, udvendig vise de fortykkede Steder som mægtige Knuder.*) Saadanne ejendommelige Haar danne »Bakkenbarterne« paa Stænglen af »Tveskjægget Ærenpris«, der i Maj og Juni blomstrer saa almindelig i Krat og ved Gjærder med store blaa Kroner. En ganske anden Bygning har det i Fig. 11 afbildede Haar af en udenlandsk Tranehals (Erodium Manescavii). De forekomme paa Stænglerne og Bladene og bestaa for det meste af to eller tre store Celler, som ere tøndeformede, det vil sige afsmalnede foroven og forneden,

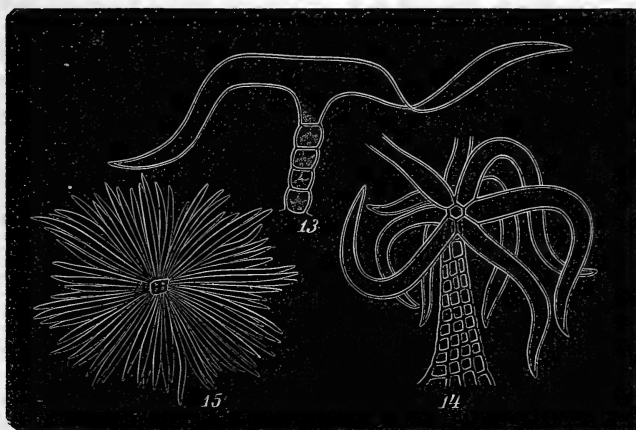
*) I Tegningen ere disse kun udførte paa den ene Celle. De fleste af mig undersøgte Haar vare ikke saa stærkt knæbøjede som det aftegnede. C. Gr.

men udposede paa Midten; under forskjellige Vinkler kunne de være føjede til hinanden. I det nævnte Haar vare alle Cellerne udbugede, i hosstaaende (Fig. 12) tocellede Haar af den almindelige Akelejes (Aquilegia vulgaris) Krone er dette kun Tilfældet med den nederste Celle, medens den øverste danner en lang og tynd Hals, som indeholder et stærkt lysbrydende Stof. Ofte udskiller »Halsen« en farveløs Masse, der kugleformet omgiver Spidsen af Cellen, som Figuren fremviser.



Blandt Planter med stærk Behaaring anførte vi ovenfor Malurten (Artemisia vulgaris); baade dens Stængel og Blade have et graaligt Udseende. Naar vi betragte de Haar, som foranledige dette, under stærk Forstørrelse, ville de vise sig at være af et højst besynderligt Udseende (Fig. 13). Paa en af nogle faa, korte Celler dannet Stilk sidder der nemlig en meget stor Celle, der udbreder sig vandret til to Sider, som om det var en Hat eller en Solskjærm, der skulde beskytte de svagere Celler. Lignende Haar findes paa flere andre Kurvblomster f. Ex. paa den persiske Insektpulverplante

(Pyrethrum roseum). Hvis »Hatten« istedetfor af en bestod af flere Celler, som straaleformet vare udbredte til forskjellige Sider, vilde vi have et endnu besynderligere Haar for os som f. Ex. det i Fig. 14 afbildede. Saadanne Haar danne en tæt Filt paa Bladunderfladen af en nyhollandsk Plante, Correa speciosissima. Hvis Stilken havde været kortere, og hvis de lange Celler havde været stærkt sammenvoksne med hverandre, vilde Haaret have faaet Udseende som et stjerneformet Skjæl. Et saadant mangecellet Stjernehaar sees i Fig. 15. Det



er taget af Klittetornen (Hippophaë rhamnoides), hvis Bladets Sølvglands hidrører fra slige Haar, der navnlig forekomme i stor Mængde paa Underfladen af Bladene. Lignende Haar findes hos en Busk af samme Familie (Sølvbladfamilien) nemlig hos Sølvblad- eller Elæagnusbusken, som ofte dyrkes i vore Haver paa Grund af dens smukke Blade.

Sjældnere end de stjerneformede forekomme de stærkt forgrenede Haar; et saadant sees i Fig. 16; det

er af filtbladet Kongelys (Verbascum Thapsus), hvis tætte Bladfilt er dannet af slige Haar, der forstørrede minde om en bladløs, stærkt tornet Gren.

Alle unge, endnu ikke udvoksne Celler ere aldeles opfyldte med en gulagtig, halvflydende, kvælstofholdig Masse, der kaldes Celleslim eller Protoplasma, i hvilken der sees et lille rundt eller fladtrykt Legeme, Cellekjærnen, som snart findes midt i Cellen, snart nærmere ud imod dennes Vægge (se Fig. 11, 19 og 20). Under Cellens Vækst opstaaer der flere og flere Hulrum i Celleslimen, saa at denne tilsidst indskrænkes dels til at danne et tyndt Overtræk, der indvendig beklæder Cellehinden, og dels til fra denne af og hen til Cellekjærnen at danne et Net af fine Slimhinder eller Slimtraade (se de nævnte Figurer.).

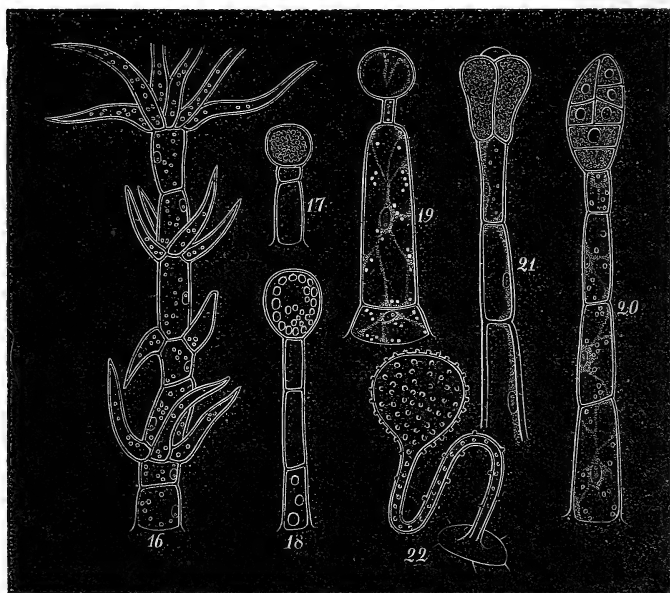
Denne Celleslim er ikke en ubevægelig Masse; den er tværtimod stadig i Strømning, og der er en uafbrudt Virksomhed i den. I de fleste Planteceller kan denne dog ikke iagttages, hos mange viser den sig kun svagt og utydelig, men skjønnest og tydeligst sees den netop hos mange Haar, navnlig medens disse endnu er unge. Der er ikke ret mange mikroskopiske Iagttagelser, der ere saa tiltalende som denne Betragtning af Livsvirksomheden i de smaa Grundorganer, hvoraf Planterne ere byggede. Her gaaer Strømningen op ad en Cellevæg, hist gaaer den ned, her bevæger den sig ind imod Cellekjærnen, hist farer den bort fra denne; saa bøjer den pludselig af i en ny Retning, og der viser sig nye Strømme, hvor man før ingen havde iagttaget, og saaledes vedbliver det, indtil Livet udslukkes.

Af andre Stoffer, som forekomme i Haarene — vi holde foreløbig Kirtelhaarene udenfor vor Betragtning

— vil jeg her blot anføre Stivelsekorn og Bladgrøntkorn, der i de fleste af hosstaaende Tegninger sees i Cellerne som smaa runde Legemer f. Ex. i Fig. 16, 20; men foruden med disse faste Stoffer ere de fleste Haar fyldte med Cellesaft, i hvilken forskjellige Farvestoffer kunne være opløste, eller ogsaa erstattes Cellesaften af Luft, hvorved Haarene faa Sølvglands.

3. Kirtelhaar. Hos en stor Mængde Planter findes der dels enkelte Celler, dels Samlinger af Celler, som frembringe ejendommelige Stoffer f. Ex. flygtige Olier, Harpixer eller Farvestoffer, der ere meget forskjellige fra de sædvanlige Cellers Indhold. Saadanne Celler eller Cellegrupper kaldes Kirtler. Snart forekomme disse inden i Planteorganerne som de encellede gjennemskinnende Kirtler i Orangebladene, der indeholde den vellugtende Olie, snart sidde de udvendig paa Overhuden som hos Krusemynten, paa Underfladen af Solbærbladene som gule Smaapletter, paa Birkeblade o. fl., snart sidde de paa Spidsen af Haar, som da kaldes Kirtelhaar. Disse ere ofte meget smukke, navnlig naar baade Kirtelcellerne og »Kirtelstilken«, som bærer dem, ere fyldte med Farvestoffer af forskjelligt Udseende. I Fig. 17 sees et saadant Haar af Tjærenellikens (Viscaria purpurea) Bæger; det bestaaer af to Stilkceller med et smukt skarlagenrødt Indhold og af en enkelt gul Kirtelcelle. Lignende Haar (Fig. 18) findes paa Bladene og de unge Blomsterstilke af bølgekronet Storkenæb (Geranium phæum). Cellesaften i Stilkcellerne er lyserød, i Kirtelcellerne er den farveløs, men spredt i denne findes en stor Del mørkt karminrøde Farvekugler, af hvilke der ogsaa kan findes enkelte i Stilkens Celler som i den nederste paa Figuren. Paa Bladstilken og

Bladribberne af den kinesiske Primula findes der ligeledes smukke Haar med encellede Kirtler (Fig. 19). Kirtelstilken bestaaer af en eller to brede Celler og af en meget smal, paa hvilken Kirtelcellen sidder. Denne er fyldt med en lyserød eller grøn Vædske; i Stilkcellerne findes der spredte Bladgrøntkorn og et smukt Protoplasma-Net med en tydelig fremtrædende Cellekjærne. Paa Blomsterstilkene af den nævnte Plante bestaa



Haarene af endnu flere Celler, og Kirtelcellen er smallere og mere langstrakt.

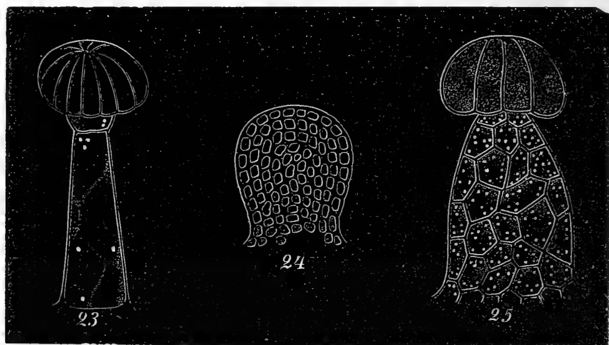
I Fig. 20 sees et Haar med en flercellet Kirtel, som sidder paa en Stilk, der ligeledes er dannet af flere Celler; disse indeholde en farveløs Saft og Bladgrøntkorn, medens selve Kirtlen er fyldt med en gulgrøn klæbrig Masse, som i stor Mængde udskilles af den. Disse

Haar findes paa Blade og Stængler af den saakaldte Bondetobak (Nicotiana rustica), den af de dyrkede Tobaksarter, som giver den simpleste Tobak, og de ere Aarsagen til denne Plantes fedtede, klæbrige Overflade.

Haar af et noget lignende Udseende med gule Kirtler, men med violet Farve i Stilkens Celler, findes paa Blomsterstilkene af den i Haverne saa almindelig dyrkede Løvemule (Fig. 21) (Anthirrinum majus). De gule Haar, som findes inde i Kronens Svælg, ere derimod af en aldeles forskjellig og meget besynderlig Skikkelse, som det vil sees af Fig. 22. Til Maskeblomstfamilien hører, ligesom Løvemulen, Brunrodslægten. En Art af denne, Knollet Brunrod, vokser temmelig hyppig i Krat og ved Gjærder. Kronerne ere uanselige, grønne med brune Overlæber, men Blomsterstilkene ere tæt beklædte med blaa Kirtelhaar, der sete under Mikroskopet ere overordenlig skjønne. Paa en farveløs Stilk, som kun bestaaer af to Celler, sidder der nemlig en mangecellet Skjærm, hvis Celler, der alle støde sammen i et Midtpunkt, ere fyldte med et mørkeblaat Indhold (Fig. 23). Lignende, men farveløse Haar, der ligne smaa Oblattrykkere, findes paa Bladene af den smukke blaablomstrede Vibefedt (Pingvicula vulgaris), som derved blive aldeles klæbrige at føle paa.

Undertiden kan den samme Plantedel baade bære siddende Kirtler og Kirtelhaar; dette er saaledes Tilfældet med Centifolie-Rosens Blomsterstilke, der ere beklædte med røde mangecellede Kirtler (Fig. 24) og med grønstilkede Kirtelhaar. Vinrosens Stængelblade ere paa Stilkene og paa Smaabladenes Underflader beklædte med Kirtelhaar, medens Bladtakkerne bære siddende Kirtler. Hos den sidstnævnte Rosenart indeholde de røde Kirtler

en vellugtende flygtig Olie, der giver Bladene den vel bekjendte Æble- eller Ananaslugt. Fig. 25 viser os et Kirtelhaar af et fra det sidst omtalte meget forskjelligt Udseende; paa en tyk, mangecellet Stilk, hvis Celler indeholde Bladgrøntkorn, sidder der en Kirtel, som er dannet af flere symmetrisk ordnede Celler, og som indeholder en kornet, gul eller noget rødlig Substans. Slige Haar findes paa Hampens Axelblade og Blomsterstilke. Det i Kirtlen indeholdte harpixagtige Stof er i de koldere tempererede Zoner kun i ringe Grad i Besiddelse af giftige Egenskaber; anderledes er Forholdet i de tro-



piske Egne, hvor Harpixen er meget giftig. Naar den nydes af Menneskene, virker den søvndyssende og svækkende paa Nervesystemet, og den frembringer ligesom Opium en ejendommelig Beruselse, hvis Virkninger forøvrigt skildres meget forskjellig. Under Navn af Haschisch benyttes Hampeharpixen som et berusende Middel af flere orientalske Folkeslag navnlig af Araberne, og den har været i Brug lige siden Oldtiden. Kirtelhaar af et noget lignende Udseende findes paa Hunhumlens Blomsterstande, de saakaldte Humlekopper, for hvis Skyld Humlen bliver dyrket. Kirtlerne indeholde det

ejendommelige Stof, som benyttes i Bryggerierne til at give Øllet en bitter Smag og en særegen Lugt. Kirtlerne hos Porsen (Myrica Gale) indeholde lignende Stoffer. Posten (Ledum palustre), der benyttes til Forfalskning af Øl, er derimod giftig i Stængel og Blade. Foruden de nævnte kunde der endnu anføres en Mængde smukt eller ejendommelig byggede Haar saasom de store, stærkt forgrenede, mangecellede Kirtelhaar paa Stikkelsbærbuskens Bladskeder, de mangecellede, blaa Haar paa Støvtraadene af Tradescantia virginica, der netop høre til de Haar, som smukkest vise Cellernes Protoplasmastrømninger, de encellede, gule, knudrede Haar af Riddersporens Kronblade (Delphinium formosum) o. m. fl.; men vi have kun exempelvis villet fremhæve nogle af de mangfoldige Haarformer, og vi maa henvise dem, som interessere sig for Undersøgelsen af Haarenes Bygning, til selve Naturen. I den allerede nævnte Afhandling af Prof. Weiss i Lemberg findes der en stor Mængde Afbildninger af Haar og af disses Udvikling. Med Hensyn til de flercellede, ikke kirtelbærende Haar paaviser Forfatteren, at disse ingenlunde altid vokse i Spidsen, saaledes som man tidligere antog, men at det i overordenlig mange Tilfælde er Haarets Grund, som er Sædet for Celleformerelsen. Kun sjelden finder Celledelingen Sted efter hele Haarets Længde eller i det mindste i en stor Del af dets Celler. Hvad Kirtelhaarene angaaer, da blive enten alle Stilkens Celler dannede førend Kirtelen, saa at denne afslutter Haarets Udvikling, eller ogsaa bliver den øverste af de to først dannede Celler til Kirtelcelle eller, forsaavidt Kirtelen bestaaer af flere Celler, til Modercelle for disse, medens Stilken først senere kommer til Udvikling.

Med disse korte Antydninger til Haarenes Udviklingshistorie maa vi afslutte Undersøgelsen af disse interessante Smaaorganers Bygning og henvende Opmærksomheden paa et andet Spørgsmaal, idet vi i det følgende ville beskjæftige os med Haarenes Betydning for Planternes Liv.

II. Haarenes Betydning.

Haarene ere, saaledes som vi allerede have paavist, meget udbredte Dannelser, der kunne forekomme paa alle Plantens Dele, men ikke overalt have de den samme eller lige stor Betydning. De Haar, som spille den største Rolle i Plantelivet, ere vistnok de, som mest unddrage sig vore Blikke ved at være skjulte i Jordens Skjød, nemlig Rodhaarene. Disse ere tyndhindede og encellede og ligesom Papillerne paa Kronbladene og mange andre encellede Haar ligefrem omdannede Overhudsceller. De forekomme som oftest i et meget stort Antal paa de yngste og fineste Rodgrene; men deres Livsvirksomhed er kun kortvarig; de skrumpe snart ind og henvisne, idet de under Røddernes fortsatte Vækst stadig erstattes af nye Haar paa nydannede Rodgrene (se Fig. 26). Disse fintbyggede Smaahaar have den betydningsfulde Opgave at skulle forskaffe Planten største Delen af dens Næringsmidler, nemlig alle de Stoffer, som skulle hentes fra Jorden, hvori Planten vokser. Igjennem den tynde Cellehinde opsuges Vand tilligemed de deri opløste Bestanddele for senere at føres fra Celle til Celle og for at bidrage til Dannelsen af nye Celler og af forskjelligartede Plantestoffer.

Rodhaarenes Virksomhed indskrænker sig dog ikke til en simpel Opsugning af de Stoffer, som forefindes i Jorden opløste i Vand, men de nyeste Undersøgelser af

Fig. 26.



Kimplante (k) af Hveden. Paa de øverste Partier af Rødderne (e) og deres Forgreninger (n) ere Rodhaarene affaldne. De med e' betegnede Dele have endnu disse, som skjules for os af de vedheftende Jorddele. Paa den nederste Ende af Rødderne (R) ere Haarene endnu ikke udviklede.

Liebig, Sachs o. fl. have vist, at der finder en Vekselvirkning Sted imellem Haarene og Jordpartiklerne, idet Rodhaarene lægge sig tæt op til disse, og idet den i Cellerne indeholdte Saft ved at sive igjennem Cellehinderne bidrager til at opløse de faste mineralske Partikler, med hvilke Haarene komme i Berøring. Ved forsigtig at optage unge Frøplanter, der vare saaede dels i rent Sand, dels i Muldjord, iagttog Sachs, hvor inderlig Rodhaarene og Jordpartiklerne vare forbundne med hverandre; kun med Vanskelighed kunde de sidste afrystes, og ofte vare de saa fast sammenvoksne med Haarene, at

disse bleve sonderrevne, naar hine bleve borttagne. Paa Rødder f. Ex. af Hvedeplanter (Fig. 26), som vare nogle Uger ældre, vare allerede en stor Del af Haarene visne, og paa disse Steder faldt Jorden med stor Lethed af, medens den hang fast ved de yngre med Haar forsynede Rodgrene. En anden Række af Forsøg blev foretaget med glatslebne Plader af forskjellige Mineralier, f. Ex. Marmor, Dolomit, Magnesit, Gibs o. fl., som bleve nedlagte paa Bunden af Frøpotter med den glatte Flade opad. Nogle Tommer højt bleve de bedækkede med hvidt Sand, i hvilket der blev saaet Frø af forskjellige Plantearter. Naar Rødderne havde naaet de faste, glatte Plader, krøb de hen langs med Overfladen af disse, og det viste sig senere, da Mineralpladerne vare blevne optagne og vaskede med Vand, at Rodhaarene havde efterladt fine Indtryk eller Indgraveringer, eller med andre Ord, at de havde opløst en Del af den faste Stenmasse.

De hidtil anstillede Forsøg ere kun faa, og de bør fortsættes i langt videre Udstrækning for at kunne give fuldkommen sikkre Resultater, men de ere dog allerede tilstrækkelige til at vise, at Rodhaarenes Virksomhed i Jordens Skød er endnu mere indviklet og betydningsfuld, end man tidligere havde antaget.

Ikke alle Planter fæste deres Rødder i Jorden; der gives ogsaa svømmende Planter, hvis Rødder hænge frit ned i Vandet. Som Exempler herpaa kunne vi nævne Andemad (Lemna) og den i Søer, Aaer og Tørvemoser saa almindelige Frøbidplante (Hydrocharis morsus Ranæ), hvis Rodhaar ere smukt og fint byggede, saa at de tiltale Øjet, hvad enten man seer dem udbredte i Vandet, eller man under Mikroskopet iagttager Protoplasma-

Strømningerne, som tydelig træde frem indenfor den tynde Cellehinde.

Idet vi hermed forlade Rodhaarene og vende os til en Undersøgelse af Stængel- og Bladhaarenes Betydning, maa vi først gjøre den Bemærkning, at vi herved komme ind paa nogle Enemærker, som kun ere meget ufuldstændig undersøgte, og paa hvilke det er meget vanskeligt at gjøre sikkre Slutninger. Vi ville derfor kun fremkomme med nogle Hentydninger for at vise, hvad der forekommer os at maatte være det rette, og hvilke Veje man er gaaet og for Fremtiden bør gaa for at kunne afgjøre det ikke uvigtige Spørgsmaal om Blad- og Stængelhaarenes Betydning i Plantens Liv.

Den første Maade, hvorpaa man har grebet Sagen fat, var følgende: Man undersøgte Plantevæksten i det store og iagttog, hvorvidt Klima, Jordbundsforskjelligheder, Fugtighedsforhold m. m. havde Indflydelse paa Planternes Behaaring. Det viste sig da, at Planterne ere langt stærkere behaarede paa tørre end paa fugtige Voksesteder, og at den samme Planteart ofte kan variere med Hensyn til Behaaringens Tæthed, eftersom den vokser paa tørre eller paa fugtige Steder, eller eftersom den er vildtvoksende og overladt til sig selv, eller bliver plejet og vandet i Haver og i Drivhuse. Vi behøve ikke at gaa udenfor vor hjemlige Flora for at overtyde os om, at det virkelig forholder sig saaledes. Paa tørre, sandede Marker vokse f. Ex. Læge-Ærenpris, Uldbladet Kongelys, Evighedsblomster, Blød Storkenæb, Blaamunke, Sandskjæg, Sølv-Potentil, Valmuer og mange andre stærkt haarede Planter, medens vi i Enge og Moser finde Eng-Kabeleje, Eng-Blomme, Entian, Gjøgeurter, Eng-Karse, Bukkeblad, Tykbladet Ærenpris og mange andre

glatte Planter. De i dybere Vand voksende Planter som Aakander, Vandaks, Pilblad o. fl. og de svømmende Planter som Frøbid og Andemad ere aldeles glatte. Vel gives der ikke faa Plantearter, som mangle Haar og dog kunne vokse paa tørre Steder og omvendt haarede Planter, som kunne trives i Enge, men forholdsvis er deres Antal kun ringe.

Det ligger da nær at gjøre den Slutning, at Stængel- og Bladhaarenes væsenligste Betydning er den, at de forstørre Bladenes Overflade og derved bevirke, at Luftens Fugtighed bedre kan fastholdes og komme Planterne tilgode paa saadanne Steder, hvor Jordbunden ofte bliver tør eller fattig paa Næringsvædske.

For at søge Bekræftelse paa den gjorte Slutnings Rigtighed maa man ogsaa gaa en anden Vej: man maa undersøge de enkelte Planter og iagttage, hvorvidt Haarene virkelig ere istand til at fastholde Vandet, som de komme i Berøring med, og om de muligvis i denne Henseende besidde andre Egenskaber end den glatte Overhud. Det er navnlig Sachs, som paa denne Maade har anstillet Forsøg med forskjellige Planter, og vi ville med nogle faa Udeladelser anføre hans egne Meddelelser herom:

«Dypper man et friskt Majsblad i rent Vand, vise Bladfladerne sig overtrukne med et sølvglindsende Luftlag; kun Midtnerven viser sig grøn, d. e. den bliver vædet af Vandet; bliver Bladet i længere Tid liggende i Vand, saa forsvinder Luftovertrækket, og hele Overfladen bliver vædet. Ved neddyppede Blade af Lupinen (Lupinus termis) og Rødkløver (Trifolium pratense) bemærker man et tykt omhyllende Luftlag, og kun de større Nerver ere frie for dette, da de nemlig blive vædede af Vandet; de

paa Bladoverfladen staaende Haar blive ligeledes vædede. Naar man har taget Bladene op af Vandet, finder man, at Bladkjødets Overhud er tør, de større Nerver derimod og Haarene vaade. *) Paa lignende Aarsager beroer aabenbart den Form, i hvilken Duggen samler sig paa Bladene. Paa Nerverne sætte Draaberne sig i regelmæssige Afstande og have Udseende af Perlesnore. Jo tykkere Nerven er, desto større Draaberne; derfor seer man paa et og samme Blad alle Størrelser af Draaber, svarende til Nervernes Tykkelse. Paa Blade med glat Overhud aflejre sig mellem Nerverne mere uregelmæssige Draaber uden at flyde sammen med hine. Haarene paa Bladene bære sædvanlig en hel Række af smaa Draaber, som man ofte først kan erkjende under Lupen, og Draaberne sidde paa Haarene over hverandre som Perler paa en Snor. Paa Overfladen flyde Draaberne af stærkt bedukkede Blade om Morgenen sammen paa de dybe Steder; disse ere de smaa Dale, hvis Bund bliver dannet af Bladnerverne. Paa disse Steder hænger Vandet fast, medens det ruller bort fra Bladkjødets Overhud. Det er derfor sandsynligt, at den ringe Mængde Dugvand,

---

*) Naar man dypper stærkt haarede Blade ned i Vand, vil man altid se en stærk Sølvglands, hidrørende fra Luften mellem Haarene. Det samme kan imidlertid ogsaa sees paa glatte Blade f. Ex. Salat-, Porre-, Nellikeblade o. fl. At Huden over Bladkjødet skulde forholde sig anderledes end den over Nerverne og end Haarene, er vistnok Tilfældet hos en Del, men langtfra hos alle Planter; end ikke paa Majsblade lykkedes det mig at iagttage nogen Forskjel. Paa Levkøjblade blev Midtnerven hurtig vædet, medens Heliotrop- og Pelargonieblade straks bleve vaade overalt. Saa meget er i alt Fald sikkert, selv om Sachs's Iagttagelser ikke alle svare til de virkelige Forhold, at en tæt Haarbeklædning meget bidrager til at fastholde et Luftlag og til at holde Bladhuden tør. C. G.

som Bladene opsuge, trænger ind gjennem Haarene og Nervernes Overhud. Denne Opsugning kan imidlertid kun være af nogen Betydning paa meget tør Jordbund, efter hede Dage, naar Planterne endnu om Aftenen forblive slappe; naar Bladene derimod ere stive og struttende, og Rødderne endnu forefinde Vand nok i Jorden, er det neppe muligt, at Duggen kan trænge ind i større Mængde, da alle Celler ere fuldkommen fyldte. Da der med Duggen tillige indfinder sig Vanddraaber, som ere udskilte af Planterne, paa Bladspidser og Bladrande, hvilket man om Aftenen let kan iagttage i det frie, saa følger deraf, at Rødderne til den Tid endnu optage meget Vand, som føres op til Bladene, ja at de endog optage mere, end disse kunne beholde; derfor træder det ud i Skikkelse af Draaber, og deri ligger ogsaa Beviset for, at Duggen ikke kan trænge ind i større Mængde. Naar derimod Bladene om Aftenen endnu ere slatne, hvilket dog skeer meget sjelden, saa kunne de vel ogsaa opsuge Duggen og igjen erholde deres Stivhed. Imidlertid tør man i vort Klima ikke tillægge Duggen for stor Betydning i denne Henseende, thi det dugger kun stærkt, naar der ikke er hengaaet altfor lang Tid siden den sidste Regn, naar altsaa Planterne endnu forefinde tilstrækkeligt Vand i Jordbunden. — Den vigtigste Rolle synes Duggen at spille om Morgenen ved Solopgang. Naar de i Nattehvile hensunkne Planter pludselig blive trufne af Solen, vilde de visne, da Rødderne kun ere i ringe Virksomhed i den endnu kolde Jordbund; Duggen beskytter Bladene mod pludselig indtrædende stærk Fordampning straks efter Solopgang, og saaledes vinder Planten Tid til at træde ind i den Virksomhedstilstand, som svarer til Dagstimerne. Denne Anskuelse støtter sig paa de af

mig gjorte Iagttagelser, at Planter, naar de blive dyrkede i Værelser, f. Ex. Bønner, Majs, Kaal, ofte om Morgenen, naar de pludselig blive trufne af Solen, visne stærkt, medens de ved fortsat Solskin atter blive friske, og fremdeles paa min Iagttagelse, at Rodens Virksomhed med Hensyn til Optagelsen af Vand stiger med Varmegradens Forhøjelse.«

Saavidt Sachs; skjøndt det af det anførte vil sees, at han idetmindste ikke i vort Klima tillægger Duggen stor Betydning, har han dog vist, at Haarene i Modsætning til den med et Luftlag omgivne Bladkjødshud ere istand til at fastholde Fugtigheden. Om han har vurderet Betydningen af denne Haarenes Egenskab for ringe, vil Fremtiden vise. Naar vi tage i Betragtning, at der ikke sjelden ogsaa i vort Klima indtræffer meget tørre Somre, i hvilke det maa være af Vigtighed, at den Smule Regn, der engang imellem falder, kan komme Planterne tilgode, og naar vi lægge Mærke til, at unge, spæde Planter, hvis Rødder endnu ere svage, og nylig udfoldede Blade og Grene ofte ere stærkt behaarede, selv om de senere blive glatte, saa synes Haarene unægtelig at spille en betydelig Rolle med Hensyn til Fastholdelse og Optagelse af Luftens Fugtighed.

At der imellem Haarene samles et Luftlag, og at Huden over Bladkjødet i Regnvejr og Taage vedbliver at holde sig tør, maa ogsaa, som vi straks skulle se, have Betydning for Plantelivet. Bladhuden er som bekjendt i stor Mængde forsynet med Spaltaabninger eller med smaa af to halvmaaneformede Celler omgivne Huller, hvis Opgave det er at bortføre de i Plantevævet forekommende overflødige Vanddampe og Luftarter. Spaltaabningerne ere imidlertid ikke altid lige store, de kunne

nemlig aabne og lukke sig. Dette sidste finder navnlig Sted om Natten, da Planterne hvile, og da de kemiske Omdannelser kun foregaa i ringe Grad, samt naar de blive vaade. Da nu Overhuden vedbliver at være tør og at være omgiven med Luft, medens Haarene fastholde Fugtigheden, ville Spaltaabningerne vedblive at være aabne baade i Tørvejr og i Regnvejr. At Spaltaabningerne hos et meget stort Antal Plantearter kun forekomme paa Bladenes Underflade, staaer muligvis i Forbindelse med, at denne i Regelen er langt stærkere behaaret end Overfladen.*)

Til de allerede givne Antydninger af Bladhaarenes Betydning kunne vi endnu føje, at de rimeligvis bidrage til at mildne Virkningerne af altfor pludselige Temperaturforandringer, at den stærke Behaaring af Bladene i de fleste hvilende Knopper f. Ex. hos Hestekastanien i høj Grad maa kunne forhindre gjensidigt Tryk af de smaa Blade og tillige beskytte mod Kulden, og endelig at Haarene indeholde en stor Mængde Stivelsekorn, der kunne tjene til Næring for Planterne.

Medens Stængelbladene træde i Planteernæringens Tjeneste, er det Blomsternes Opgave at sørge for Planteformerelsen. De i Støvknapperne dannede Støvkorn træde ud af disse, og for at Befrugtningen kan foregaa,

---

*) At Planter, som vokse i Ørkener eller andre tørre Egne, ere saa stærkt haarede, har maaske ogsaa sin Grund deri, at Haarbeklædningen er nødvendig for dem ikke blot til at fastholde den Fugtighed, som Atmosfæren kan bringe, men ogsaa den, der fordamper fra Bladet selv; de tjene saaledes til at dæmpe eller hæmme den ellers for stærke og skadelige Fordampning. Paa samme Maade tjene muligvis ogsaa de Haar, som saa mange unge Planteblade ere beklædte med, medens de senere mangle dem; netop for de unge Blade vil en stærk Fordampning være farligst.

maa de falde paa Arret, den øverste Del af Støvvejen. Efter kortere eller længere Tids Forløb begynder den inderste af Støvkornets to Hinder at forlænge sig og at vokse ud til et langt, fint Rør (Støvrøret); gjennem Arret og Griflen vokser dette ned til den indre Del af Frugtknuden, trænger ind i Ægget og befrugter dette.*)

Det ligger udenfor disse Meddelelsers Formaal videre at omtale, hvorledes Befrugtningen foregaaer; vi skulle her kun paapege den Rolle, som Haarene spille ved samme. Hvad da navnlig Arrene angaaer, ere disse næsten altid beklædte med smaa encellede Kirtler og meget ofte tillige med længere Haar. Af Kirtlerne udskilles der en sukker- og gummiholdig Saft, hvorved Arrene blive fortrinlig skikkede baade til at fastholde Støvkornene og til at ernære Støvrørene.

At Støvkornene falde paa Arrene er absolut nødvendigt, for at Befrugtningen kan foregaa. Derimod har det vist sig, at det ikke forholdt sig rigtig, naar man antog, at alle tvekjønnede Blomster befrugte sig selv. Det har tvertimod vist sig, at dette for mange Planters Vedkommende er en Umulighed, da Støvdragere og Støvveje ikke udvikles samtidig.**)

Jo mere man undersøger de enkelte Plantearter og iagttager, hvorledes Befrugtningen foregaaer for hver Arts Vedkommende, desto mere opdager man, hvor mange sindrige Apparater Planterne ere forsynede med, for at Støvet kan blive ført fra den ene Blomst til den

---

*) Se dette Tidsskrifts 1ste Række 5te Bind: Om Befrugtningen hos Blomsterplanterne. Ved P. Heiberg, Stud. mag.

**) Se dette Tidsskrifts 4de Række, 2det Bind: Nyere Undersøgelser angaaende Planternes Befrugtning. Af J. Hoffmeyer, Cand. mag.

anden, og man seer blandt andet, hvilken stor Rolle Haarene ogsaa i denne Henseende komme til at spille.*)

For at opnaa Plantebefrugtningen har Naturen imidlertid ikke indskrænket sig til at søge Hjælp i selve Planteriget, men den har ogsaa henvendt sig til Dyrene, og Insekternes Betydning i saa Henseende viser sig bestandig at være større og større. En Mængde Insekter leve af den søde Saft, som udskilles af mange Blomster. Hensigten med mange Blomsterkroners livlige Farver og med deres stærke Duft er muligvis netop den at hidlokke Insekterne. Idet disse da søge ned i Blomstens Indre for at søge efter Honningsaften, hæfter Blomsterstøvet sig fast ved den tætte Haarbeklædning, hvormed de som oftest ere forsynede, og idet Insekterne flagre fra Blomst til Blomst for at skaffe sig Næring, bidrage de uden at vide det til de Plantearters Vedligeholdelse, som skulle tilberede denne Næring for dem selv eller for deres Afkom. Vi have her ikke blot i Almindelighed et Exempel paa, hvorledes Planterne og Dyrene kunne række hverandre Haanden, men vi kunne ogsaa specielt sige det samme om Insekternes og om Blomsternes Haarbeklædning.

Efter Befrugtningen begynde Frugterne at udvikle sig. Ogsaa disse kunne være beklædte med Haar, og for de opspringende Frugters Vedkommende kan det samme være Tilfældet med Frøene. Som Exempler paa det sidste kunne vi nævne Popler, Pile, Dueurter og Bomuldsarterne, hvis Frøuld spiller en saa vigtig Rolle i Industrien. Haarene paa Frugter og Frø bidrage aabenbart til at sprede disse over større Strækninger, og de

---

*) Se dette Tidsskrifts 4de Række 1ste Bind: Om følsomme Planter. Af Eug. Warming. Pag. 429—31.

hjælpe saaledes med til Plantearternes større Udbredelse*). Det samme opnaaes imidlertid for flere Planters Vedkommende derved, at selvstændige Bladorganer antage Haarform. Hos Mælkebøtten, Tidslerne og de fleste Kurvblomster ere saaledes Bægerbladene repræsenterede af den haarformede Fnuk, der bliver siddende paa Frugterne, og hos Kjærulden vokser det enkelte Blomsterdække efterhaanden og omdannes til de lange Haar, der omslutte Frugten.

I disse Tilfælde have vi altsaa haarformede Hovedorganer og ikke Biorganer for os, men det er kun de sidste, som vi have havt til Hensigt at betragte i denne Artikel. Vi have kun villet henlede Opmærksomheden paa de egenlige Plantehaars Bygning og paa deres Betydning for Plantelivet.

---

*) Se dette Tidsskrift 2den Række 1ste Bind S. 33: Plantevandringer af E. Rostrup.

Tale ved Aabningen af det brittiske Naturforskermøde i Liverpool i Septbr. 1870.

Af Mødets Præsident, Professor T. H. Huxley.

M. D. og H.!

Det har længe været Skik og Brug, at den tiltrædende Formand for det brittiske Naturforskermøde benytter det ophøjede Stade, hvortil hans Kollegers Stemmer midlertidig have hævet ham, til at kaste sine Øjne ud over den videnskabelige Verdens Synskreds og afgive Melding til dem, om hvad han seer fra dette sit Vagttaarn: i hvilke Retninger de talrige Divisioner af den ædle Hær af Naturvidenskabens Stridsmænd rykke frem; hvilke vigtige Fæstninger i den senere Tid ere blevne erobrede fra vor fælles Fjende, Uvidenheden; og tillige til med skyldig Upartiskhed at opgive de Punkter, hvor Videnskabens fremskudte Poster ere blevne slagne tilbage, eller hvor en langvarig Belejring ingen Fremskridt har gjort!

Det er min Hensigt at forsøge at følge dette gamle Forbillede paa en med mine Kundskabers og Evners Begrændsning stemmende Maade. Jeg skal ikke driste mig til at forsøge et Panorama-Overblik af hele Videnskabens Verden, ja ikke engang at give en Skitse af, hvad der udrettes i den ene store Provinds, Læren om Livet, uagtet mine sædvanlige Studier have gjort mig fortrolig med nogle Egne af den. Derimod skal jeg forsøge at fremstille for Dem en enkelt biologisk Læresætnings Op-

komst og Udvikling, og at give Dem nogle Oplysninger om de aandelige og praktiske Frugter, som vi skylde, middelbart eller umiddelbart, til syv Generationer af taalmodige og flittige Undersøgeres Bearbejdelse af en Tanke, der opstod for over to Aarhundreder siden i en skarpsindig og iagttagende italiensk Naturforskers Hoved.

Vi gjøre hver Dag den Erfaring, at det er vanskeligt at hindre mange Fødemidler i at skimle; at tilsyneladende sunde Frugter ofte indeholde Orme i Kjærnen; at Kjød, der overlades til sig selv i Luften, vil raadne og blive fuldt af Maddiker; ja endog almindeligt Vand vil tidligere eller senere blive plumret og fuldt af levende Organismer, naar man lader det henstaa i et aabent Kar.

Naar Oldtidens Filosofer bleve spurgte om Aarsagen til disse Fænomener, havde de et antageligt Svar paa rede Haand. Det faldt dem ikke ind at tvivle om, at disse lavtstaaende Former af levende Væsener avledes i de Stoffer, hvori de forekom. Lucretius, der havde drukket dybere af Videnskabens Væld end nogen anden ældre eller nyere Digter med Undtagelse af Goethe, taler mere som Filosof end som Digter, naar han udbryder: »Med Rette har Jorden faaet Moder-Navn, thi alt frembringes ud af Jorden; selv nu have mange levende Skabninger deres Udspring af den, idet de udvikle sig af Regnvandet og Solheden«. (De rerum ratura V. 793—96). Grundsætningen i Oldtidens Videnskabelighed: »Det enes Undergang er det andets Fødsel«, havde sin folkelige Indklædning i den Tro, at Frøet maa dø, førend den unge Plante kan spire frem af det, en Tro, der var saa udbredt og indgroet, at Apostelen Paulus beraaber sig paa den i et af de mest glimrende Udbrud af hans glødende Veltalenhed (1ste Korinth. XV. 36):

»Du Daare! det som du saaer, bliver ikke levendegjort, dersom det ikke døer!« At Liv kan fremgaa af og virkelig fremgaaer af, hvad der ikke har Liv, var altsaa antaget baade af Filosoferne, Digterne og selve Folket hos de mest oplyste Folkefærd for 1800 Aar siden; og det blev ved at være det lærde og ulærde Evropas vedtagne Lære gjennem hele Middelalderen og lige til det syttende Aarhundrede.

Det regnes almindelig til vor store Landsmand Harveys mange Fortjenester, at han var den første, der hævdede, at Kjendsgjerningerne vare i Strid med denne som med mangen anden ærværdig Avtoritetstro. Jeg har imidlertid ikke kunnet opdage, hvad der berettiger til denne meget udbredte Angivelse. Efter en omhyggelig Gjennemsøgning af hans »Exercitationes de Generatione« er det i det højeste blevet mig klart, at Harvey antog, at alle Dyr og Planter udspringe fra, hvad han kalder et »primordium vegetale«, et Udtryk, der nutildags kunde gjengives ved »en vegetativ Kim«, og om denne siger han, at den er »oviforme« eller æglignende, hvilket, som han udtrykkelig bemærker, ikke vil sige, at den nødvendigvis skal være ægdannet, men kun, at den har Ægets Natur og Beskaffenhed. At dette »primordium oviforme« nødvendigvis altid skal stamme fra en levende Moder, udtaler Harvey ikke nogensteds, om der end er et Par Steder, hvori denne Mening kunde formodes at ligge skjult; tvertimod, han bruger oftere Udtryk, der kunne forliges med en fuldstændig Tro paa Selvdannelsen. Overhovedet er Hovedæmnet for Harveys beundringsværdige lille Skrift aldeles ikke Avlingen, men Udviklingen.

Den første bestemte Udtalelse af den Hypothese, at alt levende Stof har udviklet sig af et ældre, forud til-

værende, levende Stof, kom fra en yngre Samtidig af Harvey, fra det paa store Mænd i alle Grene af den menneskelige Virksomhed frugtbare Land, som i det 16de og 17de Aarhundrede var for det aandelige Evropa, hvad Tydskland er i det 19de.*) Det var i Italien og af italienske Lærere, at Harvey fik den vigtigste Del af sin videnskabelige Opdragelse, og det var en Elev af den samme Skole, Francesco Redi — en af de kundskabsrigeste og alsidigste Mænd, lige udmærket som Filolog, Digter, Læge og Naturforsker — som for 200 Aar siden udgav sine »Esperienze intorno alla Generazione degl'Insetti« og derved skjænkede Verden den Tanke, hvis senere Udvikling det er min Hensigt her at skildre Dem. Redis Bog oplevede i 20 Aar 5 Udgaver; hans Forsøgs overordenlige Simpelhed og hans Bevisers Klarhed skaffede hans Anskuelser og disses Konsekvenser en næsten almindelig Indgang.

Redi plagede sig ikke meget med spekulative Betragtninger, men angreb ad Forsøgets Vej nogle bestemte Tilfælde af formentlig Selvdannelse. «Her ere nogle døde Dyr eller Stykker Kjød; jeg udsætter dem for Luften i Varmen, og faa Dage efter ere de fulde af Maddiker! Man fortæller mig, at disse avles i det døde Kjød; men dersom jeg lægger lignende Stoffer i fuldkommen frisk Tilstand i et Kar og binder fin Gaze over dettes Munding, viser der sig ikke en Maddike, uagtet de døde Stoffer raadne aldeles som før. Det er derfor aabenbart, at Maddikerne ikke avles ved Kjødets Forraadnelse, og

---

*) Skulde denne ubetingede Anerkjendelse af Tydskernes aandelige og videnskabelige Overlegenhed forekomme Læseren vel stærk, har den i alt Fald Interesse netop nu som Vidnesbyrd om en engelsk Opfattelse. (M. A.)

at Aarsagen til, at de dannes, maa være noget, der holdes borte af Gazen. Men Gaze kan ikke holde luftformige eller draabeflydende Legemer borte; dette »noget« maa derfor være faste Smaadele, der ere for store til at gaa igjennem Gazen. Man vil heller ikke længe forblive i Tvivl om, hvilke disse faste Smaadele ere, thi Spyfluerne sværme, lokkede af Kjødets Lugt, omkring Karret og lægge, drevne af et mægtigt om end i dette Tilfælde vildledende Instinkt, Æg, hvoraf der straks udklækkes Maddiker, paa Gazen. Den Slutning er derfor uundgaaelig: Maddikerne avles ikke af sig selv i Kjødet, men Ægene, der frembringe dem, bringes gjennem Luften af Fluerne.«

Disse Forsøg ere saa simple, at de næsten forekomme os barnlige, og man kan ikke andet end undre sig over, at ingen havde tænkt paa dem tidligere. Trods deres Simpelhed fortjene de dog et omhyggeligt Studium, thi alle over denne Sag senere anstillede Forsøg ere formede over den af den italienske Forsker skabte Model. Da Resultaterne af hans Forsøg vare de samme, hvor forskjellige end de Stoffer vare, som han anvendte, var det naturligt, at der hos Redi dannede sig den Anskuelse, at i alle slige Tilfælde, hvor der tilsyneladende avledes Liv i døde Stoffer, var den sande Forklaring den, at der udenfra var indbragt levende Kim i dem. Saaledes antog den Hypothese, at det levende Stof altid har sin Oprindelse fra et forud tilstedeværende levende Stof, en bestemt Skikkelse og havde fra nu af Ret til at blive taget i Betragtning og Krav paa at blive gjendrevet i hvert enkelt Tilfælde, førend omhyggelige Tænkere kunde indrømme, at levende Stof var frembragt paa nogen anden Maade. Jeg vil være nødt til at hentyde til denne Hypothese saa ofte, at jeg for at undgaa Vidtløftighed vil

kalde den for Biogenesis-Hypothesen og den modsatte Lære, at levende Stof kan frembringes af dødt, Abiogenesis-Hypothesen.

I det syttende Aarhundrede var, som sagt, den sidste Anskuelse den herskende, støttet af gammel Hævd og Avtoritet, og det bør anføres her, at Redi ikke undgik den sædvanlige Skat paa store Opdagere, at maatte værge sig mod den Anklage, at han angreb Skriftens Avtoritet; thi hans Modstandere indvendte, at Frembringelsen af Bier i en Løves Aadsel i Dommernes Bog angives som Kilden til den berømte Gaade, hvormed Samson satte Filisterne i Forlegenhed: »der udgik Mad af Æderen og Sødhed af den Stærke«!

Trods denne Overmagt kæmpede Redi, udstyret med bevislige Kjendsgjerningers stærke Vaaben, ypperlig for Biogenesen. Men det maa ikke oversees, at han opfattede denne Lære paa en saadan Maade, at havde han levet nu, vilde han utvivlsomt være bleven regnet til Forsvarerne af Selvdannelses-Læren! Redis Lære kan sammenfattes i den Sætning: »omne vivum ex vivo« ɔ: intet Liv, uden at der er gaaet Liv iforvejen! Videre gik han ikke. Det er et mærkeligt Vidnesbyrd om hans videnskabelige Forsigtighed og Upartiskhed, at skjøndt han havde udtænkt ganske rigtigt, paa hvad Maade Ormene indbringes i Frugter og Galæbler, indrømmer han uforbeholdent, at Beviserne for denne Formodnings Rigtighed endnu ikke vare tilstrækkelige; og han foretrækker derfor den Antagelse, at de frembringes ved en Omdannelse af selve det levende Plantestof. Han betragter disse Planteudvækster som Organer, ved Hjælp af hvilke Planten avler Dyr, og denne Frembringelse af bestemte Dyr som den dybere Hensigt med Dannelsen af Galæbler

og visse Frugter! En lignende Forklaring giver han af Snyltedyrenes Forekomst i det menneskelige Legeme.

Det er meget vigtigt at opfatte Redis Stilling rigtig; thi de Tankeretninger, som han afpælede for os, ere de samme, hvorefter Naturforskerne bestandig have arbejdet siden. Det er klart nok: han stillede Biogenesen op imod Abiogenesen, og jeg skal nu først og fremmest gaae over til at drøfte, hvorvidt senere Undersøgelser have givet ham Ret heri eller ikke. Men Redi antog tillige, at der var to Former for Biogenesen: enten, og det er det sædvanlige, avler den levende Moder et Afkom, der gjennemgaaer den samme Række af Forandringer, som hun selv har undergaaet ɔ: Lige afføder Lige, og denne Form for Avlingen har faaet Navn af Homogenese; eller Moderen antages at afføde et Afkom, som gjennemgaaer en ganske anden Række af Tilstande end dem, hun selv har kjendt, og ikke vender tilbage til nogen af disse; Afkommet er følgelig fuldstændigt og for bestandig forskjelligt fra sit Ophav. Denne Form af Avlingen burde derfor egenlig hedde Heterogenese, men da dette Ord uheldigvis er blevet brugt i en anden Mening, har Milne-Edwards i dets Sted anvendt Ordet Xenogenese*). Naar jeg har drøftet Redis Hypothese om Biogenesens Almengyldighed, skal jeg derfor gaa over til at undersøge, hvor vidt Videnskabens Fremskridt retfærdiggjør hans anden Hypothese: Xenogenesen.

Biogenesis-Hypothesen skred næsten et Aarhundrede uhindret frem paa sin Sejersbane. Mikroskopets Anvendelse paa Anatomien ved Grew, Leuvenhoek, Swammerdam, Lyonet, Vallisnieri, Reaumur og

*) Disse Ord ere sammensatte af det græske *Γένεσις*, Skabelse, *βιος*, Liv; *ὁμοιος*, ensartet, *ἕτερος*, forskjellig, og *ξένος*, fremmed.

de andre berømmelige Naturforskere i hine Dage aabenbarede en saa sammensat Bygning hos de laveste og mindste levende Væsener og en saa rig Forsynlighed i Henseende til deres Formering ved Kim af den ene eller den anden Slags, at Abiogenesis-Hypothesen maatte forekomme dem ikke alene usand, men urimelig; og den var derfor næsten enstemmig forkastet, da Needham og Buffon atter optoge Spørgsmaalet midt i det 18de Aarhundrede.

Men Dueligheden hos det 18de Aarhundredes Mikroskop-Fabrikanter naaede snart sin Grændse. Et Mikroskop, der forstørrede 400 Gange (i Tvermaal) var et Mesterstykke af Datidens Optikere, men tillige ingenlunde paalideligt; og en Forstørrelse af 400 Gange er, selv med vore nyere akromatiske Lindsers fuldendte Klarhed og Bestemthed, neppe tilstrækkelig til at skimte de mindste Former af levende Væsener. En Prik af $^1/_{25}''$ i Tvermaal har i 10 Tommers Afstand fra Øjet samme tilsyneladende Størrelse som en Gjenstand af $^1/_{10,000}''$ i Tvermaal, forstørret 400 Gange; men der er mange Former af levende Væsener, hvis Tvermaal ikke er over $^1/_{40,000}''$. Lader man et afsiet Hø-Afkog staa i to Dage, vil det være fuldt af levende Væsener, blandt hvilke et, der har samme Tvermaal som et af de røde Blodlegemer i det menneskelige Legeme, vil være en sand Kæmpe. Det er kun ved at have disse Kjendsgjerninger for Øje, at vi kunne gjøre Ret og Skjel med Hensyn til de mærkelige Paastande og Tanker, som midt i det 18de Aarhundrede fremsattes af Buffon og Needham.

Naar et Stykke af et Dyr eller en Plante lægges i Vand, opløses det efterhaanden, og alt som dette gaaer for sig, begynder Vandet at mylre af smaa livlige Skabninger, de saakaldte Infusionsdyr, som ere aldeles usyn-

lige uden Mikroskopets Hjælp, ja af hvilke mange høre til de ovenfor omtalte allermindste Gjenstande, der i det 18de Aarhundredes almindelige Mikroskoper kun kunde vise sig som Prikker og Linier.

Ledede af forskjellige theoretiske Betragtninger, som saa lovende nok ud i hine Dages Lys, men som jeg ikke skal drøfte her, betvivlede Buffon og Needham, at Redis Hypothese lod sig anvende paa Infusionsdyrene, og Needham stræbte ifølge en meget rigtig Tanke at underkaste Spørgsmaalet Forsøgets Prøve. »Dersom disse Infusionsdyr komme af Kim, sagde han til sig selv, maa disse Kim enten være tilstede i Massen, hvoraf Infusionen*) er tilberedt, eller i Vandet, der er benyttet til denne, eller endelig i Luften over denne. Alle Kims Livsevne tilintetgjøres af Hede; dersom jeg derfor koger Infusionen, propper den omhyggelig til, kitter Proppen godt og saa opheder Karret ved at begrave det i varm Aske, maa alle tilstedeværende Kim nødvendigvis blive dræbte. Naar jeg derefter tager Infusionen bort og lader den afkjøle, skulde der — hvis Redis Hypothese holder stik — ikke udvikles Smaadyr i den, hvorimod disse ville træde op efterhaanden, dersom de ikke ere afhængige af forud tilstedeværende Kim, men avles af Stofferne i selve Infusionen.« Og Needham fandt, at under de Omstændigheder, hvorunder han anstillede sine Forsøg, opstod der altid Smaadyr i Infusionerne, naar der var gaaet saa lang Tid, at de kunde have udviklet sig.

I mange af sine Undersøgelser havde Needham arbejdet i Forening med Buffon, og Resultaterne af deres Forsøg stemte ypperlig med den store Franskmands

---

*) Infusion: Paagydning, Paagydningsvædske.

Hypothese om »de organiske Molekuler«; denne gik nemlig ud paa, at Livet er en umistelig Egenskab ved visse uforgængelige Smaadele, som findes i alle levende Ting og have visse fra dem uadskillelige Kræfter, hvorved de afvige fra det ikke levende Stof. Enhver levende Organisme er dannet ved en midlertidig Sammenslutning af disse Molekuler; de forholde sig til denne som de enkelte Vanddele til et Vandfald eller en Hvirvelstrøm. Organismens Former bestemmes altsaa af Kampen mellem de ydre Betingelser og de dens organiske Smaadele iboende Kræfter, og ligesom Standsningen af en Malstrøm kun tilintetgjør en given Form, men lader Vanddelene med alle dem iboende Kræfter være, hvad de ere, saaledes er, hvad vi hos en Plante eller et Dyr kalde Forraadnelse eller Død, kun Sønderbrydningen af Formen, kun en Ophævelse af det Baand, som forenede dets organiske Smaadele, der nu sættes i Frihed som Infusionsdyr.

Man vil let se, at denne Lære ikke falder sammen med Abiogenesen, hvormed den saa ofte forveksles. Efter Buffons Hypothese er et Stykke Kjød eller en Haandfuld Hø kun dødt i indskrænket Betydning, Kjødet er død Okse, Høet dødt Græs, men Oksens eller Høets organiske Smaadele ere ikke døde, men tvertimod rede til at aabenbare deres Livskraft, saasnart den Okse- eller Græsham, der holder dem fængslede, sprænges ved Opblødningen i Vandet. Buffons Hypothese hører derfor snarere ind under Xenogenesen. Saadan som den var, vil den i deres Øjne, der ville være saa retfærdige at erindre, at den fremsattes, førend den nyere Kemi og den nyere optiske Kunst vare blevne til, staa som en sindrig og frugtbar Tanke.

Men Videnskabens store Sørgespil — en smuk Hypothese, der fældes af en hæslig Kjendsgjerning — der saa hyppig er bleven opført for Naturforskernes Øjne, blev næsten straks spillet til bedste for de Herrer Buffon og Needham.

Atter var det en Italiener, Abbate Spallanzani, en værdig Efterfølger og Repræsentant for Redi i Skarpsindighed, Snille og Lærdom, som underkastede Needhams Forsøg og Slutninger en experimentel Kritik. »Selv om Needhams Forsøg gave de Resultater, som han beskrev, kunde de da bære hans Beviser? Var det ikke muligt, at det for det første ikke var lykkedes ham fuldstændig at lukke Luften ude med sit Kit og sine Propper, og for det andet, at han ikke havde ophedet Infusionerne og Luften over disse tilstrækkelig?« Begge disse Tvivl hævede Spallanzani til Vished ved at vise, at hvis Glaskarrene, der indeholdt Infusionerne, bleve lukkede lufttæt ved at tilsmelte deres Halse, og derefter udsatte for kogende Vands Varme i tre Kvarter, udviklede der sig aldrig Smaadyr i dem. Man maa indrømme, at Spallanzanis Forsøg og Beviser vare et fuldstændig knusende Svar paa Needhams. Men vi forglemme alle kun altfor let, at et er at gjendrive en Sætning, et andet at bevise Sandheden af den Lære, der, middelbart eller umiddelbart, er det modsatte af hin Sætning; og Videnskabens Fremskridt viste snart, at selv om Needham maaske havde fuldstændig Uret, fulgte deraf ikke, at Spallanzani havde fuldstændig Ret.

Den nyere Kemi, et Barn af det attende Aarhundredes sidste Halvdel, skred imidlertid fremad og stod snart Ansigt til Ansigt med de store Spørgsmaal, som Biologien forgjæves havde søgt at løse uden dens Hjælp.

Iltens Opdagelse førte til Grundlæggelsen af en videnskabelig Theori for Aandedrættet og til en Undersøgelse af de mærkelige Vekselvirkninger mellem organiske Stoffer og Ilten. Tilstedeværelsen af fri Ilt viste sig at være en af Betingelserne for Livet saavelsom for de mærkelige Forandringer i de organiske Stoffer, som vi kjende under Navn af Gjæring og Forraadnelse. Hermed var Spørgsmaalet om Infusionsdyrenes Oprindelse kommet ind i en hel ny Fase. »Thi hvad kunde der ikke i Spallanzanis Forsøg være foregaaet med de organiske Stoffer i Infusionerne eller med Ilten i Luften? Hvad Sikkerhed var der for, at den Udvikling af Liv, der skulde have fundet Sted, ikke var bleven hindret eller hæmmet af disse mulige Forandringer?«

Slaget maatte altsaa leveres om igjen. Det var nødvendigt at gjentage Forsøgene under saadanne Forhold, at man kunde være sikker paa, at hverken Luftens Ilt eller Sammensætningen af de organiske Stoffer var undergaaet Forandringer, der kunde afskjære levende Væsener Muligheden af at leve.

Schulze og Schwann optoge Spørgsmaalet fra dette Synspunkt i 1836 og 1837. Luftens Gjennemgang gjennem rødglødende Glasrør eller stærk Svovlsyre forandrer ikke dens Iltmængde, men maa nødvendigvis standse og tilintetgjøre alt i Luften optaget organisk Stof. Disse Experimentatorer opfandt derfor Indretninger, hvorved de sikkrede sig, at al den Luft, der skulde komme i Berøring med en kogt Infusion, enten gik gjennem rødglødende Glasrør eller gjennem stærk Svovlsyre. Det Resultat, som de fik, var det, at i en saaledes behandlet Infusion udviklede der sig aldeles intet, hvorimod der hurtig og i rigelig Mængde optraadte levende Organismer

i den samme Vædske, naar den senere blev udsat for Luften. Disse Forsøgs Nøjagtighed er snart bleven bestridt, snart atter hævdet; men forudsat, at den indrømmes, er alt, hvad de virkelig bevise, det, at den Behandling, som Luften led, ødelagde noget, som var nødvendigt for, at der kunde udvikle sig Liv i Infusionen. Dette »noget« kunde være luftformigt, flydende eller fast; at det just skulde bestaa af Kim, var kun en mere eller mindre sandsynlig Hypothese.

Samtidig med disse Undersøgelser gjorde Cagniard de la Tour en mærkelig Opdagelse. Han fandt, at almindelig Gjær bestaaer af en uhyre Mængde smaa Planter. Mostens eller Urtens Gjæring under Vin- og Øltilvirkningen ledsages altid af en hurtig Udvikling og Formering af disse Gjærsvampe (Torulæ). Forsaavidt altsaa Gjæringen ledsages af en Udvikling af mikroskopiske Organismer i uhyre Mængde, blev den en med Opløsningen af en animalsk eller vegetabilsk Infusion beslægtet Proces, og den Tanke laa nær, at Organismer paa en eller anden Maade vare Aarsagen baade til Gjæringen og til Forraadnelsen. Kemikerne med Berzelius og Liebig i Spidsen lo deraf i Begyndelsen; men 1843 underkastede en dengang endnu ung Mand, som senere har udført det exempelløse Storværk at opnaa en lige udmærket Plads i Mathematiken, i Fysiken og i Fysiologien, den berømte Helmholtz, den Forsøgets Prøve ved en ligesaa smuk som afgjørende Opfindelse. Han adskilte en forraadnende eller gjærende Vædske fra en, der kunde gaa i Forraadnelse eller Gjæring, men endnu ikke var det, ved en Hinde, der tillod Væskerne at blande sig med hverandre, men hindrede faste Legemer i at gaa igjennem. Resultatet var, at skjøndt de for Forraadnelsen eller

Gjæringen modtagelige Væsker optoge i sig Produkterne af de Forraadnelses- eller Gjæringsprocesser, som gik for sig paa den anden Side af Hinden, gik de selv hverken i Forraadnelse paa sædvanlig Maade eller i Gjæring, ej heller fremkom der i dem nogen af de Organismer, som vare saa talrige i den raadnende eller gjærende Vædske. Aarsagen til Udviklingen af disse Organismer maa derfor stikke i noget, der ikke kan gaa gjennem Hinder, og da Helmholtz's Undersøgelser ere meget ældre end Grahams Undersøgelser over »Colloïderne«*), var den naturlige Slutning, som han kom til, at det af Hinden udelukkede Agens maatte være et fast Stof. Nærmere beseet indskrænkede Helmholtz's Forsøg Mulighederne til følgende: det, der frembringer Gjæring og Forraadnelse og samtidig fremkalder Dannelsen af levende Væsener i en for disse Processer modtagelig Vædske, er hverken en Luftart eller en Vædske, følgelig enten et «Colloïd« eller et i meget fine faste Smaadele opløst Stof.

Schroeders og Dusch's Forsøg i 1854 og de, som Schroeder udførte alene i 1859, oplyste dette Punkt ved Forsøg, der ikke ere andet end forbedrede Udgaver af Redis. En Tot Bomuld er, physisk taget, en Stabel af mange Lag yderst fint Gaze, hvis Maskers Finhed beroer paa, hvor tæt Bomulden er sammentrykt. Schr. og D. fandt, at hvilke forraadnelige Stoffer de end anvendte — med Undtagelse af Mælk og Æggeblomme**) — vilde en Infu-

*) Limagtige Stoffer. Saaledes benævnede Graham de Stoffer, der kun opløses yderst langsomt, idet de danne geleagtige Hydrater, saasom Stivelse, Dextrin, Albumin, Gummi osv.; den Egenskab ved dem, som her har Betydning og adskiller dem fra de egenlige og let opløselige Stoffer (Salte, Syrer, Sukker, Alkohol), er den, at de ikke kunne gaa gjennem Hinder. (M. A.)

**) I disse Stoffer udviklede der sig altsaa levende Organismer under de angivne Forhold? Det er ikke let at indse Grunden til denne

sion, hvortil der, efter at den var kogt, kun tilstededes Luft Adgang, som var sigtet gjennem Bomuld, hverken raadne eller gjære eller udvikle levende Organismer. Det er vanskeligt at tænke sig, hvad andet Bomuldssigten skulde have kunnet stoppe i Farten end hine faste Smaadele. Men Beviset var endnu ufuldstændigt, saalænge det ikke var blevet bestemt paavist, at almindelig Luft indeholder slige Smaadele, og at Sigtning gjennem Bomuld standser disse og kun lader fysisk ren Luft gaa igjennem. Beviset derfor have vi faaet i Aar gjennem Prof. Tyndalls mærkelige Forsøg. Hvor ofte have ikke Abiogenisterne opkastet den Indvending, at hvis Biogenesen var sand, maatte Luften være opfyldt af Kim, og dette betragtedes som Toppunktet af al Urimelighed. Men Naturen er undertiden ganske overordenlig urimelig, og Prof. Tyndall har bevist, at denne Urimelighed i det mindste kan være en Virkelighed. Han har vist, at almindelig Luft er et helt Røre af overmaade fine faste Smaadele, at disse næsten fuldstændig kunne tilintetgjøres af Varme, og at de holdes borte og Luften gjøres optisk ren, naar man lader denne gaa igjennem Bomuld.*)

Efter den logiske, om end ikke efter den historiske Rækkefølge staaer der tilbage at vise, at der blandt disse faste, men forgængelige Smaadele virkelig findes Kim, som kunne fremkalde Dannelsen af levende Organismer i Opløsninger af en passende Beskaffenhed. Dette Arbejde udførtes af Pasteur i de smukke Undersøgelser, der

---

Forskjel, og den indrømmede Undtagelse synes at svække det formentlige Resultat af de andre Forsøg mere end ønskeligt er. (M. A.)

*) Vi meddele paa et andet Sted i Tidsskriftet en kort Oversigt over Tyndalls skarpsindige Forsøg. (R. A.)

altid ville gjøre hans Navn berømt, og som trods alle de Angreb, der ere blevne rettede mod dem, forekomme mig at være Mønstre paa omhyggelig Experimentering og logisk Tænkning. Han sigtede Luft gjennem Bomuld og fandt ligesom Schroeder og Dusch, at den efter at være behandlet paa denne Maade ikke indeholdt noget, der var istand til at fremkalde Liv i Vædsker, som i høj Grad egnede sig til at være Bærere af dette. Men de betydningsfulde af Pasteur tilføjede tre yderligere Led i Beviskjeden ere følgende: For det første underkastede han den Bomuld, der var bleven benyttet som Luftsigte, mikroskopisk Undersøgelse og fandt, at forskjellige Legemer, der tydelig kunde erkjendes for at være Kim, fandtes mellem de bortsigtede faste Smaadele. For det andet beviste han ved ganske simpelt at saa disse Kim i en for deres Udvikling gunstig Opløsning, at de vare istand til at fremkalde Dannelsen af levende Organismer; og for det tredie godtgjorde han, at den sigtede Lufts Mangel paa Evne til at fremkalde Liv ikke hidrørte fra en eller anden skjult, af Bomulden bevirket Forandring i dens Sammensætning, ved at bevise, at man kunde undvære Bomulden aldeles og give den ydre Luft fri Adgang til Forsøgsvædsken. Dersom man nemlig trækker Flaskehalsen ud i et Rør og bøjer dette nedad, og dersom man saa, efter at Flaskens Indhold er blevet kogt omhyggelig, opvarmer Røret saa stærkt som behøves for at dræbe de Kim, der maatte være tilstede i den Luft, som vil trænge ind, medens Røret afkjøles, kan Apparatet overlades til sig selv, saa længe det skal være, uden at der vil opstaa noget Liv i Vædsken. Grunden er simpel. Uagtet der er fri Forbindelse mellem den kimfyldte Atmosfære og den kimfrie Luft i

Flasken, finder denne Forbindelse dog kun Sted gjennem Røret, men da der ingen Strømning er, og Kimene ikke kunne falde opad, naa de aldrig ind i Flasken. Brækkes Røret derimod over ved sit Udspring, saa at der gives de fra Luften lodret faldende Kim fri Adgang, vil Vædsken, der har holdt sig klar og øde i Maaneder, i Løbet af faa Dage blive plumret og myldre af Liv.

Disse Forsøg ere blevne gjentagne mange Gange af uafhængige Iagttagere med fuldstændigt Held; og der er en meget simpel Maade til selv at faa disse Kjendsgjerninger at se, som jeg skal tillade mig at beskrive. Lav den af Pasteur ofte anvendte Opløsning, som bærer hans Navn og bestaaer af Vand, vinstensur Ammoniak, Sukker og opløst Gjæraske! Del den i 3 Dele i ligesaa mange Flasker! Kog dem alle tre i tre Kvarter og stop Halsen paa den ene af dem med en stor Tot Bomuld, medens Dampen endnu gaaer ud, saa at Proppen bliver fuldstændig gjennemdampet! Sæt saa Flaskerne hen til Afkjøling, og naar denne er indtraadt, held saa i en af de andre en Draabe afsiet Høafkog, som har staaet i 24 Timer og følgelig er fuld af de under Navnet Bakterier bekjendte livlige yderst smaa Organismer! I Løbet af et Par Dage, i almindelig varmt Veir, vil Indholdet af denne Flaske blive mælket paa Grund af Bakteriernes uhyre Formering. Den anden aabne og for Luften udsatte Flaske vil ligeledes tidligere eller senere blive mælket af Bakterier, og der vil vise sig Skimmelpletter i den; men i den med Bomuld tilproppede Flaske vil Vædsken blive ved at være klar, saa længe det skal være. Jeg har forgjæves ledt om en anden Forklaring af disse Kjendsgjerninger end den, der ligger saa nær, nemlig, at Luften indeholder Kim, der mægte at fremkalde Dannelsen af Bakterier af

samme Art som de, hvormed den første Prøve med vor Vidende og Villie blev tilsat, og af Skimmelsvampe. Heller ikke har jeg kunnet træffe nogen Forsvarer af Abiogenesen, som for Alvor paastod, at Atomerne af Sukker, vinstensur Ammoniak, Gjæraske og Vand kunde, naar de ikke paavirkedes af andet end fri Adgang af Luft og almindelig Varme, ordne sig paa en ny Maade og frembringe Bakteriernes Dannelsesslim. Vi have kun Valget imellem at antage dette, eller at Bakterierne opstaa af Kim i Luften; og er dette den Maade, hvorpaa de kunne formere sig, maa Beviset for, at andre Skabninger af samme Beskaffenhed kunne avles paa en anden Maade, paahvile dem, der fremsætte en slig Paastand.

Lad os samle til et hele denne lange Række af Erfaringer:

1. Det er bevisligt, at en Vædske, der er fortrinlig skikket til at udvikle de laveste Former af levende Væsener, men som hverken indeholder Kim til disse eller Proteinforbindelser, afføder hine Organismer i overvættes Mængde, hvis den udsættes for almindelig Luft, hvorimod en slig Udvikling ikke finder Sted, dersom den Luft, med hvilken den sættes i Forbindelse, er ad mekanisk Vej bleven sigtet for de faste Smaadele, som i Almindelighed svæve i den og kunne gjøres synlige ved passende Midler.

2. Det er bevisligt, at den allerstørste Del af disse Smaadele ødelægges af Hede, og at nogle af dem ere Kim eller levende Smaadele, som mægte at frembringe den samme Slags Organismer, som optræde, naar Vædsken udsættes for urenset Luft.

3. Det er bevisligt, at en Tilsætning til Forsøgsvædske af en Draabe, der vitterlig indeholder hine levende

Smaavæsener, fremkalder de samme Fænomener i den som dens Udsættelse for usigtet Luft.

4. Det er endelig vist, at disse levende Smaadele ere saa fine, at det ikke frembyder den ringeste Vanskelighed at antage, at de svæve i almindelig Luft. I Betragtning af deres Lethed og de dem frembringende Organismers store Udbredning er det umuligt at tænke sig, at de ikke skulde svæve i Atmofæren i titusindvis.

De direkte og indirekte Beviser for Biogenesens Gyldighed for alle levende Organismer tilkommer der saaledes, skulde jeg mene, en betydelig Vægt.

Den eneste Angivelse fra den modsatte Side, der fortjener Opmærksomhed, er den, at lufttæt lukkede Vædsker, der have været udsatte for stærk og langvarig Hede, have undertiden, naar de aabnedes, vist sig at indeholde lavtstaaende Organismer.

Det Svar herpaa, som ligger nærmest, er, at der sandsynligvis maa være begaaet en eller anden Fejl ved disse Forsøg, eftersom de anstilles hver Dag efter en uhyre stor Maalestok med lige det modsatte Resultat. Hvert Aar gjemmes der hen Kjød, Frugter og Grønsager — Sager, som afgive de for Forraadnelse og Gjæring mest udsatte Infusioner — til et Beløb af flere tusind Ton efter en Fremgangsmaade, som ikke er andet end en Anvendelse af Spallanzanis Forsøg. De Sager, som skulle gjemmes hen, koges godt i en Blikdaase med et lille Hul, der lukkes, naar al Luften i Daasen er bleven erstattet af Damp. Efter denne Behandling kunne de holde sig i aarevis uden at raadne, gjære eller skimle, og dette er ikke, fordi Ilten er dreven ud, thi det er bevist, at Forraadnelse og Gjæring ikke kræve Tilstedeværelsen af fri Ilt; heller ikke, fordi Daaserne ere luft-

tomme, thi Vibrioner og Bakterier kunne, som Pasteur har vist, leve uden Luft eller fri Ilt; og som de, der have havt det Uheld at være ombord i et med slet lukkede Daaser forsynet Skib, vel vide, det er heller ikke, fordi de kogte Kjød- og Grønsager ikke meget godt kunne raadne eller gaa i Gjæring. Hvad anden Grund kan der da være dertil, end at Kimene ere lukkede ude? Jeg skulde mene, at Abiogenisterne ere forpligtede til at besvare dette Spørgsmaal, førend de opfordre os til at tage Hensyn til nye Forsøg ganske af samme Slags.

Og dernæst, selv om Resultaterne af de antydede Forsøg ere nok saa paalidelige, følger deraf ikke, at en Abiogenese har fundet Sted. Levende Organismers Modstand mod Hede er som bekjendt meget forskjellig og beroer til en vis Grad paa det omgivende Mediums kemiske og fysiske Egenskaber. Dersom der paa Videnskabens nuværende Standpunkt gives os Valget imellem at antage, enten at Kimene kunne udholde en højere Varmegrad end hidtil bekjendt, eller at Smaadelene af døde Stoffer skulde, uden at der dertil kan angives nogen gyldig eller fornuftig Grund, kunne ordne sig paany til levende Organismer af aldeles den samme Beskaffenhed, som de, der bevislig ofte frembringes ad anden Vej, saa kan jeg ikke fatte, at Valget kan være tvivlsomt et eneste Øjeblik.

Men skjøndt jeg ikke stærkt nok kan udtale denne min Overbevisning, maa jeg omhyggelig værge mig mod den Opfattelse, at det skulde være min Mening, at en Abiogenese aldrig har fundet Sted i Fortiden og aldrig vil finde Sted i Fremtiden. Medens organisk Kemi, Molekularfysik og Fysiologi endnu ere i deres Barndom og hver Dag gjøre vidunderlige Fremskridt,

vilde jeg kalde det dumdristigt at paastaa, at de Betingelser, under hvilke Stoffet antager de for Livet karakteristiske Egenskaber, ikke en skjøn Dag skulde kunne skaffes tilveje ved Kunst. Alt, hvad jeg anseer mig for berettiget til at erklære, er, at jeg ikke seer nogen Grund til at antage, at dette Kunststykke endnu er udført. Og seer jeg tilbage gjennem Fortidens storartede Perspektiv, finder jeg ingen Efterretning om Livets allerførste Begyndelse og er derfor ikke istand til at danne mig en bestemt Forestilling om Betingelserne derfor. Tro, i den videnskabelige Betydning af Ordet, er en alvorlig Sag og kræver en stærk Begrundelse. Ligeoverfor den fuldstændige Mangel paa Vidnesbyrd vilde det derfor være et Misbrug af Ordet, hvis jeg vilde sige, at jeg havde den ene eller den anden Tro med Hensyn til den Maade, hvorpaa de Former, Livet har iklædt sig, ere blevne til. Men det kan være tilladt at formode, hvor det er uberettiget at tro; og var det mig givet at se tilbage udover den dybe Afgrund af geologisk Tid, der har efterladt sig Vidnesbyrd i Dyre- og Plantelevninger, til det endnu fjernere Tidsrum, da Jorden kun gjennemgik kemiske og fysiske Forandringer, som det ligesaalidt kan opleve igjen, som et Menneske kan leve sin Barndom om igjen, vilde jeg vente at blive Vidne til, at der udviklede sig levende Dannelsesslim af livløse Stoffer. Jeg vilde vente at se Livet begynde med yderst simple Former, begavede ligesom Nutidens Svampe med Evne til at danne ny Dannelsesslim af saadanne Stoffer som kulsur Ammoniak, oxalsure og vinstensure Salte, alkalinske og jordagtige Fosforforbindelser og Vand, uden Understøttelse af Lyset. Det er den Formodning, hvortil Analogislutninger føre mig; men jeg beder dem endnu

engang at erindre, at jeg ikke har Ret til at udgive denne min personlige Mening for en videnskabelig Tro.*)

Se det er Historien om de Fremskridt, som Redis store Biogenesis-Lære har gjort! med den antydede Begrændsning synes den mig at have sejret paa hele Linien lige til den Dag idag.

Med Hensyn til det andet store Spørgsmaal, som Redi gav os at løse, om der ved Siden af Homogenesen gives en Xenogenese, — d. v. s. om der ved Siden af de sædvanlige Organismer, som afføde et Afkom, der gjennemløber det samme Kredsløb som de selv, gives andre, hvis Afkom er af en fra dem aldeles forskjellig Beskaffenhed — have to Aarhundreders Undersøgelser ført til et andet Resultat end det, hvorved Redi blev staaende. Førend første Halvdel af det attende Aarhundrede var gaaet til Ende, havde Vallisnieri, Reaumur o. A. bragt det paa det rene, at Ormene i Galæblerne ikke ere avlede af de Planter, der frembringe Gallerne, men hidrøre fra Insektæg, der lægges ind i

*) Den Mangel paa Konsekvens, hvormed den berømte Taler, efter sejrrig at have bekæmpet Selvdannelseslæren som gyldig for Nutiden, lader den beholde et Smuthul i hint fjerne, taagede Afsnit af Jordens Udviklingshistorie, hvor det er saa tillokkende at give Fantasien frit Spil, vil ikke undgaa Læserens Opmærksomhed. Sagen er den, at han ikke kan undvære Abiogenesen til at forklare Livets første Oprindelse; er der først Liv, da kan Udviklingstheorien gjøre Resten. Men der kan ikke saaledes gaaes paa Akkord. Et af to: Har der i Tidernes Begyndelse fundet Selvdannelse Sted, hvad skulde da kunne bringe den til at ophøre igjen? Og findes den ikke i Naturen, da er det, fordi den er en Uting, og da kan den heller ikke have fundet Sted i Jordhistoriens »mørke Tidsrum«. De moderne Udviklingstheorier (Darwinismen osv.) medføre som sidste Konsekvens Selvdannelses-Theorien (Abiogenesen), hvad dennes ivrigste Forfægtere, f. Ex. Häckel, ogsaa aabent vedkjende sig. (M. A.)

Plantens Væv. I et meget længere Tidsrum holdt derimod Bændelormene, Blæreormene og Ikterne sig som Xenogenesens Forsvareres faste Plads; det er først i de sidste 30 Aar, at det er lykkedes v. Siebolds, van Benedens, Leuckarts, Küchenmeisters og andre Helminthologers*) paaskjønnelsesværdige Taalmod at forfølge alle disse Snyltedyr, ofte gjennem de besynderligste Vandringer og Forvandlinger, tilbage til et Æg, hidrørende fra en Moder af samme Beskaffenhed som de selv, og alle Undersøgelser over andre Grene af Naturen gaa i samme Retning. En Plante kaster maaske Kimknopper, men disse ville tidligere eller senere afføde Frø eller Sporer, som udvikle sig til den oprindelige Planteform. En Polyp afføder maaske en Gople, en Pluteus en Søstjerne, men Goplen og Søstjernen avle Æg, der frembringe Polyper eller Plutei,**) og disse ere derfor kun Trin i Artens Livsløb.

Derimod frembyder Pathologien nogle mærkelige Tilnærmelser til en virkelig »Xenogenese«.

Det har, som jeg allerede har omtalt, siden Vallisnieris og Reaumurs Tid været en bekjendt Sag, at Galæblerne paa Planterne og visse Svulster hos Kvæget foranlediges af Insekter, der lægge deres Æg i de Dele af Planten eller Dyret, hvoraf disse sygelige Dannelser vokse ud. Det er fremdeles en Erfaring, som enhver har havt Lejlighed til at gjøre, at et simpelt Tryk paa Huden kan fremkalde en Ligtorn. Galæblet, Svulsten, Ligtornen ere Dele af det levende Legeme, som til en vis Grad ere blevne selvstændige Organismer. Under visse ydre Betingelser gaa Dele af Legemet, der skulde have udviklet sig indenfor de af dets almindelige

*) Helminthologien: Læren om Ormene, særlig om Indvoldsormene.

**) Se dette Tidsskrift 2den Række 4de Bind S. 258.

Plan afstukne Grændser, deres egen Vej og anvende den Føde, de modtage, for egen Regning!

Fra saadanne uskadelige Dannelser som Ligtorne og Vorter er der nu alle Mellemformer til de mere alvorlige Former af Svulster, som allene ved deres Størrelse og den mekaniske Standsning af Livsvirksomhederne, som de foraarsage, ødelægge den Organisme, hvoraf de have udviklet sig; og i de frygtelige Misdannelser, der benævnes Kræftskader, har den abnorme Udvikling endelig opnaaet Evne til at forplante og formere sig og er kun morphologisk forskjellig fra Snylteormen, hvis Liv hverken mere eller mindre nøje er knyttet til den Organisme, der huser den.

Dersom der gaves sygelige Dannelser, hvis histologiske*) Bestanddele vare istand til at fortsætte en selvstændig og uafhængig Tilværelse udenfor Legemet, forekommer det mig, at den dunkle Grændse mellem sygelige Udviklinger og »Xenogenesen« vilde være udslettet. Jeg er tilbøjelig til at tro, at Opdagelsernes Fremskridt allerede har bragt os saavidt. I den sidste Aargang af de værdifulde »Beretninger om den offenlige Sundhedstilstand«, som Hr. Simon aarlig afgiver til Statsraadet, findes en Afhandling om Smitstoffernes Pathologi af Dr. Burdon Sanderson, som er en af de klareste, indholdsrigeste og bedst gjennemtænkte Drøftelser af et stort Spørgsmaal, som længe er kommet mig for Øje. Til den henviser jeg med Hensyn til Enkelthederne og med Hensyn til Hjemmelen for de Angivelser, jeg nu skal fremsætte.

Det er Dem bekjendt, hvad der finder Sted ved Ko-

---

*) Histologien er Læren om Dyre- og Plantevævenes elementære (mikroskopiske) Sammensætning og Dannelsesmaade. (M. A.)

koppe-Indpodningen. Der gjøres et lille Snit i Huden, og en yderst ringe Mængde Kokoppe-Materie indbringes i Saaret. I Løbet af en vis Tid fremkommer der paa Saarets Sted en Blære, og den Vædske, som udspiler denne Blære, er Kokoppe-Materie — hundrede eller tusinde Fold af den, der blev indbragt. Hvad har da fundet Sted under denne Operation? Har Kokoppe-Materien ved sine irriterende Egenskaber kun frembragt en Blegn, hvis Vædske har den samme irriterende Egenskab? Eller indeholder Vaccinen levende Smaadele, der have udviklet og formeret sig der, hvor de ere blevne indpodede? Chauveaus Iagttagelser, udvidede og bekræftede af Dr. Sanderson selv, synes ikke at efterlade nogen Tvivl herom. Forsøg, anstillede efter et lignende Princip som Helmholtz's over Gjæring og Forraadnelse, have vist, at den virksomme Bestanddel i Vaccine-Lymfen bestaaer af fine Smaadele af ikke over $^1/_{20,000}''$ i Tvermaal, som Mikroskopet kan paavise i Vædsken. Lignende Forsøg have vist, at to af de mest ødelæggende Sygdomme hos Dyrene, Faarekopper og Kværke, bestaa og formere sig gjennem nogle overordenlig smaa Legemer, som have faaet Navn af «Mikrozymer«. Et Dyr, der lider af en af disse gruelige Sygdomme, er en Kilde til Smitte for andre, af ganske den samme Grund som naar et Fad gjærende Øl forplanter sin Gjæring ved Smitte eller »Kontagium« til frisk Urt. I begge Tilfælde er det levende Smaalegemer, som virke; selve den Vædske, hvori de svæve, og paa hvis Bekostning de leve, er derimod aldeles passiv.

Ere nu disse »Mikrozymer« frembragte ved »Homogenese« eller ved »Xenogenese«? kunne de ligesom Gjærsvampene kun udvikle sig af forud tilstedeværende Kim?

Eller ere de ligesom Galæblets Væv Resultaterne af en Omdannelse og Individualisation af det Legemes Væv, hvori de findes, fremkaldt ved visse Betingelsers Indvirkning? Ere de Snyltere i zoologisk Forstand eller ere de blot, hvad Virchow kalder »heterologe Dannelser?« Dette er aabenbart et Spørgsmaal af den allerstørste Vigtighed, hvad enten det sees fra et praktisk eller fra et theoretisk Synspunkt. En Snylter kan udryddes ved at kvæle dens Kim, men et pathologisk Produkt kan alene tilintetgjøres ved at fjerne de Betingelser, der fremkalde det.

Det forekommer mig, at dette store Spørgsmaal maa løses særskilt for hver Smitsot for sig, thi Analogien peger til begge Sider. Jeg har allerede dvælet ved den Analogi med pathologiske Misdannelser, der taler til Gunst for »Mikrozymernes« xenogetiske Oprindelse; jeg maa derfor nu omtale de ikke mindre slaaende Analogier, der tale for disse pestavlende Legemers Tilblivelse ad den sædvanlige Vej, derved at Lige avler Lige.

Det er en Kjendsgjerning, som nu er bragt fuldstændig paa det rene, at visse Sygdomme baade hos Planter og Dyr, der ganske have Karakteren af kontagiøse eller smitsomme Epidemier, foraarsages af smaa Organismer. Hvedebrand er et velbekjendt Exempel paa en slig Sygdom, og det kan ikke betvivles, at Druesygen og Kartoffelsygen falde ind under samme Begreb. Blandt Dyrene ere Insekterne i en ganske særdeles Grad udsatte for at hærges af contagiøse og smitsomme Sygdomme, der fremkaldes af mikroskopiske Svampe.

Om Efteraaret er det saaledes ikke ualmindeligt at se Fluer sidde ubevægelige paa Vinduesruden, omgivne ligesom af en hvid Tryllering. Ved mikroskopisk Under-

søgelse viser denne Ring sig at bestaa af utallige Sporer, der ere blevne afkastede i alle Retninger af en fin Svamp, Empusa muscæ, hvis sporedannende Traade staa ud fra Fluens Legeme ligesom Fløjel. Disse sporedannende Traade staa atter i Forbindelse med andre, der efter at have bortædt og ødelagt Dyrets Indvolde, udfylde dens Krop helt ligesom med en fin Uld. Dette er Empusa-Svampen i fuldt udviklet Tilstand. Forfølges den tilbage til sine tidligere Tilstande i Fluer, der endnu ere livlige og tilsyneladende sunde, viser det sig, at den er tilstede som fine Smaalegemer, der svæve i Fluens Blod. Disse formere sig og forlænges til Traade paa Bekostning af Fluens Legeme, og naar de tilsidst have dræbt Patienten, vokse de ud af den og kaste deres Sporer. Sunde Fluer indelukkede med syge smittes af denne dødelige Sygdom og dø ligesom de. En særdeles dygtig Iagttager, Dr. Cohn, som har studeret Empusaens Udvikling i Fluen med stor Omhu, var desuagtet aldeles ude af Stand til at opdage, paa hvad Maade de mindste Empusa-Kim kom ind i Fluen. Det lykkedes ikke at formaa Sporerne til at afføde slige Kim ved at bringe dem til at spire, ej heller var det muligt at opdage slige Kim i Luften eller i Fluens Føde. Det saa stærkt ud til at være et Tilfælde af »Abiogenese« eller ialfald af »Xenogenese«, og det er først for ganske nylig, at den rette Sammenhæng er bleven opdaget. Det er nu paavist, at naar en Spore falder paa en Flue, begynder den at spire og udsender en Forlængelse, der borer sig ind igjennem Fluens Hud og, naar den er naaet ind i Krophulen, afføder de svævende Smaalegemer, som ere det første Udviklingstrin af Empusaen. Sygdommen er »kontagiøs«, eftersom en sund Flue, der kommer i Berøring med en syg,

af hvis Legeme de sporebærende Traade stikke frem, kan være vis paa at faa et Par Sporer paa sig; og den er »smitsom«, eftersom Sporerne spredes omkring paa alle Ting i Nærheden af de døde Fluer.

Man har længe kjendt en meget ødelæggende Smitsot hos Silkeormen, der benævnes »Muscardine«; Audouin overførte den fra Orm til Orm ved Indpodning. Denne Sygdom skyldes ene og alene Udviklingen af en Svamp (Botrytis Bassiana) i Larvens Legeme, og dens smitsomme og kontagiøse Karakter forstaaes let paa samme Maade som Fluepestens. Men i de senere Aar er der optraadt en endnu værre Epizooti*) blandt Silkeormene; jeg skal anføre nogle faa Kjendsgjerninger, der ville give Dem en Forestilling om, hvor stor den Skade er, som den har tilføjet Frankrig alene.

Silkeavlen har i Aarhundreder været en vigtig Industrigren i Sydfrankrig, og i Aaret 1853 havde den naaet en saadan Højde, at det aarlige Udbytte af den franske Silkeavl blev anslaaet til en Tiendedel af hele Verdens og repræsenterede en Pengeværdi af 117 Millioner Frank (over 40 Millioner Rigsdaler). Hvor stor den Sum vilde være, der repræsenterede Pengeværdien af alle de med Forarbejdelsen af denne Raasilke forbundne Industrigrene, er mere end jeg tør vove mig til at beregne; nok er det, at Lyon er bygget paa fransk Silke i ikke mindre Grad, end Manchester før Borgerkrigen var bygget paa amerikansk Bomuld.

Silkeormene ere underkastede mangfoldige Sygdomme, og allerede før 1853 var en ejendommelig Epizooti, der hyppig ledsagedes af mørke Pletter paa Huden og deraf

---

*) Epizooti ɔ: en Epidemi blandt Dyr.

havde faaet Navn af »Pebrine« (Pebersyge), bleven optegnet som særdeles dødelig. Men i Aarene efter 1853 brød denne Sygdom ud med en saa uhyre Voldsomhed, at Silkehøsten i 1858 var bragt ned til en Trediedel af, hvad den var i 1853, og lige til de sidste Par Aar naaede den aldrig Halvdelen af Udbyttet i 1853. Dette betyder ikke alene, at de mange Mennesker, der beskjæftige sig med Silkeavl, ere en 300 Millioner Rigsdlr. fattigere, end de kunde have været; ikke alene, at der er bleven betalt høje Priser for indførte Silkesommerfugleæg, og at Silkeavleren, efter at have sat sine Penge i dem og betalt for Morbærblade og Pasning, har seet sine Silkeorme omkomme og sig selv blive ødelagt, men det betyder tillige, at Lyons Væverstole have staaet ledige, og at i Aarevis Lediggang og Armod har været en stor og tidligere flittig og velstaaende Befolknings tvungne Lod!

I 1858 foranledigede Tilstandens Alvor det franske Videnskabernes Akademi til at nedsætte et Udvalg, hvoraf den udmærkede Naturforsker A. de Quatrefages var Medlem, for at undersøge denne Sygdoms Natur og om mulig at udfinde Midler til at standse den. Naar man læser Quatrefages' Beretning derom i 1859, er det meget interessant at se, at hans grundige Studium af Pebrinen paatvang ham den Overtydelse, at i sin hele Optræden og Udbredelsesmaade er Silkeorme-Sygdommen aldeles analog med Koleraen hos Mennesket. Men den er forskjellig fra Koleraen og forsaavidt langt frygteligere, som den er arvelig og under visse Omstændigheder baade kontagiøs og smitsom.

Italieneren Filippi opdagede i de af denne besynderlige Sygdom angrebne Silkeormes Blod en Mængde cylindriske Smaalegemer af $^1/_{6000}$ Tommes Længde.

Lebert, som har undersøgt dem omhyggelig, har givet dem Navn af Panhistophyton, fordi disse Smaalegemer hos stærkt angrebne Individer myldre i ethvert Væv og Organ i Legemet, ja endogsaa findes i Hunsommerfuglens uudviklede Æg*). Men ere disse Smaalegemer Aarsagen til Sygdommen eller blot dens Følgesvende? Nogle Naturforskere antoge det ene, andre det andet; det var først, da den franske Regering, foruroliget af Sygdommens ustandselige Rasen, sendte Pasteur ud for at studere den, at Spørgsmaalet blev endelig afgjort, med stor Opoffrelse ikke alene af denne store Forskers Tid og Sindsro, men desværre ogsaa af hans Sundhed.

Men Offeret har ikke været forgjæves. Det er nu vist, at denne koleralignende hærgende »Pebrine« fremkaldes af »Panhistophyternes« Udvikling og Formering i Silkeormene. Den er kontagiøs og smitsom, fordi disse Smaalegemer overføres middelbart eller umiddelbart fra de syge Larvers Legemer til de i Nærheden værende sunde Silkeormes Fordøjelseskanal; den er arvelig, men kun paa mødrene Side, fordi de komme ind i Ægene under disses Dannelse og følge med dem, naar de lægges. Der er ikke et eneste af alle de tilsyneladende lunefulde og uforklarlige Forhold ved Pebrinen, uden at det nu lader sig forklare deraf, at Sygdommen fremkaldes ved Tilstedeværelsen af hin mikroskopiske Organisme.**)

Naar dette nu forholder sig saaledes med Pebrinen, hvilken Fremgangsmaade til at forebygge den paapeges da af disse Kjendsgjerninger? Den afhænger aabenbart

---

*) Ordet er nemlig dannet af πᾶν, alt, ἱστός, Væv og φυτόν Plante.

**) Vi skulle paa et andet Sted i dette Tidsskrift meddele nogle Oplysninger om Pasteurs Undersøgelser over Pebrine-Sygdommen. (R. A.)

af den Maade, hvorpaa Panhistophyton avles. Avles den »abiogenetisk« eller »xenogenetisk« i Silkeormen eller i Silkesommerfuglen, betinges Sygdommens Udryddelse af, at man kan hindre de Betingelser i at indtræde, under hvilke den opstaaer. Er Panhistophyton derimod en selvstændig Organisme, som ikke mere avles af Silkeormen end Misteltenen af den Eg eller Abild, hvorpaa den voxer — lad være, at den trænger ligesaameget til Silkeormen for at kunne udvikle sig, som Misteltenen kræver Træet — da maa Fremgangsmaaden blive en ganske anden. Det eneste, der da er at gjøre, er at blive fri for Panhistophyton-Kimene og holde dem borte. Som man kunde vente det af hans tidligere Undersøgelsers Retning, maatte Pasteur helde til den Tro, at den sidste Theori var den rette; og ledet af den udpegede han en Fremgangsmaade til at udrydde Sygdommen, der er bleven kronet med fuldstændigt Held i alle Tilfælde, hvor den er bleven gjennemført paa den rette Maade.

Der kan altsaa ikke være nogen Tvivl om, at meget ondartede kontagiøse og smitsomme Sygdomme hos Insekter foraarsages af overmaade smaa Organismer, der frembringes homogenetisk af Kim, som ere tilstede iforvejen, og jeg ved ikke, hvorfor det, som finder Sted hos Insekterne, ikke skulde kunne finde Sted hos de højeste Dyr. Der gives allerede stærke Indicier for, at nogle Sygdomme af en særdeles ondartet og dødelig Beskaffenhed, som Mennesket er udsat for, ligesaavel ere mikroskopiske Organismers Værk som Pebrinen. Jeg kan her henvise til de særdeles slaaende Kjendsgjerninger, som anføres af Prof. Lister i hans velbekjendte Skrifter om den saakaldte antiseptiske*) Behandlingsmaade.

*) antiseptisk: »hvad der forhindrer Forraadnelse«.

Det tykkes mig umuligt at læse dem til Ende uden at gjennemtrænges af en stærk Overbevisning om, at den beklagelige Dødelighed, som saa ofte træder den dygtigste Operatør i Hælene, og de dødelige Følger af Saar og anden Skade, der synes at forhekse de store Hospitalers Vægge og i dette Øjeblik dræbe flere Mennesker end Kugler og Bajonet, skyldes smaa Organismers Indførelse i Saarene og deres Formering i disse; og at den Kirurg vil redde flest Liv, som bedst gjennemfører de praktiske Konsekvenser af Redis Hypothese!

I Begyndelsen af dette Foredrag bad jeg Dem skænke mig Deres Opmærksomhed under mit Forsøg paa at skildre den Bane, en videnskabelig Tanke har tilbagelagt under sit lange og langsomme Fremskridt fra kun at være en sandsynlig Hypothese til at blive en anerkjendt Naturlov. Vor Undersøgelsesrejse har ikke ført os til meget tiltalende Egne; den er fornemmelig faldet i et Land, der flyder over af Hæslighed og kun befolkes af Orme og Skimmel. Og De ville kunne tænke dem, med hvilke Smil og Skuldertræk alvorlige og praktiske Samtidige af Redi og Spallanzani have yttret deres Beklagelse over, at disse Mænd spildte deres høje Begavelse paa at slide i Løsningen af Spørgsmaal, som, hvor kuriøse de end kunde være i og for sig, ikke kunde være af nogen tænkelig Nytte for Menneskeslægten! Ikke desto mindre ville De have lagt Mærke til, at inden vi havde tilbagelagt et meget langt Stykke af vor Vej, viste der sig paa begge Sider af den Marker opfyldte af Guldkorn, som lade sig umiddelbart omsætte i det, som selv de mindst højsindede af Verdens praktiske Folk ville indrømme at have Værd, nemlig Penge og Liv!

Det umiddelbare Tab, som Pebrinen har foraarsaget

Frankrig i 17 Aar, kan ikke anslaaes til mindre end 450 Millioner Rigsdaler; lægge vi hertil, hvad Redis Tanke i Pasteurs Hænder har gjort for Vindyrkeren og Eddikebryggeren, og forsøge at ansætte Værdien deraf i Penge, ville vi finde, at den ikke vil være meget langt fra at opveje de Pengetab, som den gyselige og ulykkebringende Krig i dette Efteraar har medført. Og med Hensyn til de Rediske Tankers Ækvivalent i Liv, hvorledes skulde det vel være muligt at overvurdere den Kundskab om Epidemiers og Epizootiers sande Natur og derved tillige om Midlerne til at hæmme og udrydde dem, hvis Morgenrøde nu sikkert har begyndt at vise sig?

Gaaer man blot ti Aar tilbage i Tiden, vil man kunne udpege tre Aar (1863, 64 og 69), hvori det hele Antal Døde af Skarlagenfeber alene (i England?) beløb sig til 90,000, og dette er blot Summen af de dræbte, Invaliderne ere ladte ude af Betragtning. Vi ville haabe, at Fortegnelsen over de dræbte i den nærværende blodigste af alle Krige ikke vil løbe højere op! Men de Kjendsgjerninger, som jeg har forelagt Dem, maa kunne overtyde selv den mindst sangvinske om, at denne Landeplages sande Natur og Aarsager ville en Gang i Tiden være lige saa klart gjennemskuede som Pebrinens er det nu, og at der saaledes vil blive en Ende paa det Mandefald af uskyldige, hvorunder Menneskeheden saa længe har sukket.

Atter vil der da være gjort den Erfaring, at »Folk dø paa Grund af Mangel paa Kundskab«, og at de, der ikke ville spilde deres Møje, maa søge Lindringen af den menneskelige Elendighed og Befordringen af det menneskelige Velvære i det flittige, taalmodige, hengivne

Studium af alle Naturens mangfoldige Sider, hvis Resultater udgjøre den exakte Kundskab eller Videnskaben. Det er dette store Mødes Retfærdiggjørelse og Hæder, at det ikke er sammenkaldt i noget andet Øjemed end at fremme den Del af Videnskaben, der behandler Naturfænomenerne. Maatte dets Bestræbelser krones med fuldt Maal af Held!

At vi ikke mange Aar efter at have optaget en ypperlig Afhandling om Selvdannelseslæren af Milne-Edwards nu atter gjengive et Foredrag om det samme vigtige Spørgsmaal af en af Englands første Naturkyndige, er ikke alene, fordi det sidste indeholder meget, der ikke var eller kunde være kommet paa Tale i det første, og fremsætter mange nye Synspunkter, men tillige, fordi Selvdannelsen i hele den mellemliggende Tid ikke har ophørt at være et brændende Spørgsmaal eller savnet utrættelige og begavede Forkæmpere. De nyere Udviklingstheorier have heller ikke været uden Indflydelse paa den Tilgang af Kræfter, som denne saa ofte forkjættrede, men idelig fra de døde opstaaende Lære har kunnet glæde sig ved, og den har havt den Triumf, at en Mand af Richard Owens Betydning i Videnskaben har erklæret sig uforbeholdent for den. Vi have derfor længe ønsket at kunne forelægge vore Læsere en eller anden Fremstilling af Sagens nuværende Standpunkt og navnlig af de Kjendsgjerninger, hvortil Abiogenesens Forsvarere støttede sig. Huxleys Tale kom os derfor meget belejlig som et fortrinligt Indlæg fra den »orthodoxe« Side af Videnskaben. Den har imidlertid fremkaldt en livlig Meningsyttring fra begge Sider under selve Mødet i Liverpool, og naar Beretningen herom foreligger, og de andre Udtalelser, som herved ville foranlediges, ere komne til en vis Afslutning, ville vi muligvis finde Plads til en Redegjørelse for det vigtigste, som fra den modsatte Side maatte være gjort gjældende. (R. A.)

Mindre Meddelelser.

---

1. **Støvet i Luften.** (Efter et Foredrag af Professor Tyndall, meddelt i „Nature“.)

Under almindelige Forhold se vi ikke Støvet svæve i Luften i vore Værelser, med mindre der er en usædvanlig Mængde af det tilstede. Grunden hertil er imidlertid ingenlunde at søge i Luftens fuldstændige Renhed, men alene deri, at den Lysmængde, som de smaa Støvpartikler tilbagekaste, og som skulde forraade deres Nærværelse, er saa meget svagere end den, der møder Øjet fra andre Gjenstande i Værelset, at den ikke gjør Indtryk paa det. Saasnart der derimod falder en stærk Lysstribe ind i et forholdsvis mørkt Værelse gjennem en snever Aabning saasom et Hul i et Vinduesskodde, saa tegner den meget tydelig sin Vej igjennem det svævende Støv, saaledes som enhver af Læserne sikkert har seet det mange Gange.

Professor Tyndall blev ledet til at give sig noget mere af med disse i Luften svævende Støvmasser, som altid ere tilstede og ikke mindst i en By som London; de indvirkede nemlig forstyrrende paa nogle Forsøg, som han var ifærd med at anstille over Lysets Indvirkning paa nogle Dampe. Ved disse Forsøg benyttede han en Cylinder af Glas, der ved begge Ender var lukket med plane Glasplader; ved et med en Hane forsynet Rør kunde Cylinderen sættes i Forbindelse med en Luftpompe, medens et andet Rør, som ligeledes kunde aflukkes, tjente til at føre de Dampe, som skulde undersøges, blandede med Luft ind i Cylinderen. Lyset blev fra en stærk Lysgiver kastet ind igjennem Cylinderen efter dennes Længderetning; Iagttageren betragtede Cylinderen fra Siden. Naar nu Luften blev pompet ud af Cylinderen saa fuldstændig som muligt, var der aldeles intet at se; det tomme Rum inde i Cylinderen

var fuldstændig mørkt, fordi der ikke var nogetsomhelst, der kunde kaste de gjennemstrømmende Lysstraaler ud af deres Vej. Saasnart der derimod blev lukket atmosfærisk Luft ind, skinnede hele Cylinderen ved det af de utallige smaa Støvdele tilbagekastede Lys; det saa ud, som om Cylinderen snarere var fyldt med et halvt fast Legeme end med Luft, og Støvdelenes Lys dæmpede ganske andre Lysninger, som netop skulde undersøges.

For at skaffe Støvet bort af Luften ledede T. den igjennem to Glasrør fyldte med Glasstumper, som i det ene vare vædede med en stærk Kaliopløsning, i det andet med stærk Svovlsyre. Luftens Kulsyre og Vanddampe bleve vel optagne af disse Stoffer, men Støvet fulgte uskadt med Luften igjennem Rørene, og det hjalp ikke engang, at han tvang Luften til at boble igjennem Kalilud og Svovlsyre. Han prøvede derpaa at lade Luften gaa tæt hen over Spidsen af en Spirituslampes Flamme, inden den traadte ind i Cylinderen, og paa denne Maade lykkedes det ham endelig at faa den renset. Der var intet at se i Cylinderen; den var som han siger „optisk tom“, Støvet var brændt op ved at passere Flammen, hvilket bestemt tydede paa, at det var af organisk Natur. Naar Luften strømmede hurtig henover Flammen, viste der sig en blaalig Sky i Cylinderen; det Lys, den udsendte, var ganske forskjelligt fra det, som udstraalede fra Støvmasserne, og hidrørte aabenbart fra luftformige Stoffer, der vare dannede af Støvet ved en ufuldstændig Forbrænding.

For at sikkre sig fuldstændig ved et finere Forsøg lod T. atmosfærisk Luft strømme igjennem et Platinrør, der var anbragt i en lille Gasovn, saa at det kunde ophedes til stærk Glødning; og for at bringe den gjennemstrømmende Luft i inderlig Berøring med glødende Platin, lagde han en Rulle fint Traadnet af Platin i Røret. Han ledede Luften igjennem Røret, baade naar det var koldt, og naar det var glødende; den blev ledet igjennem snart langsomt snart hurtig.

Naar Røret var koldt, viste Cylinderen sig altid opfyldt af smaa Støvdele; naar det derimod var rødglødende, og Luften strømmede langsomt igjennem, var Cylinderen ganske mørk og altsaa „optisk tom“. Ved en hurtig Strømning igjennem det rødglødende Rør saaes ligesom ved det foreløbige Forsøg en blaa Sky i Cylinderen. Denne Sky blev svagere, naar Røret ophededes stærkere, og dens Lys havde en ganske anden Charakter og andre optiske Egenskaber

end det, der udstraalede fra Støvdelene. Alle disse Forhold bekræftede det Resultat, T. havde udledet af det første Forsøg.

T. forsøgte ogsaa at tilintetgjøre Støvet ved at udsætte det for Virkningen af et kraftigt Brændspejl, men det gik uskadt igjennem denne Skjærsild, hvad enten Grunden nu har været, at de enkelte Smaadele let lade Straalevarmen gaa igjennem sig, eller at Støvets Bevægelse har været saa hurtig, at der ikke har været Tid nok til en Forbrænding.

I en stærkt oplyst cylindrisk Støvmasse, der svævede frit i Laboratoriet, anbragte T. en tændt Spirituslampe; i selve Flammen og langs med dens Rande saa han da Hvirvler fremkomme, som undertiden vare mørkere end den sorteste Røg, der strømmer ud af et Dampskibs Skorsten. Holdt han Flammen lige under Støvcylinderen, saaes de samme sorte Røgmasser snoe sig op igjennem den. At den kulfattige Spiritusflamme skulde have udsendt disse Røgmasser, som først bleve synlige i det anvendte stærke Lys, var ikke meget sandsynligt; hvortil kom, at en ren Brintflamme frembragte den samme Virkning. Fremtoningen havde sin Grund deri, at der blev frembragt „optisk tomme“ Rum inde i den lystilbagekastende Støvmasse, idet denne blev gjennembrudt af opstigende rene Luftmasser, som ikke indeholdt nogetsomhelst, der kunde sprede Lyset, fordi deres Støvdele vare tilintetgjorte af Flammen.

Det samme mørke Rum frembragte T. ved at drive Ilt, Brint, Kvælstof, Kulsyre eller Kulbrinte ind i Støvcylinderen, naar han havde udviklet disse Luftarter under saadanne Forhold, at de ikke førte lysspredende Smaadele med sig.

T. opnaaede ogsaa at rense Luften for Støvet paa en anden Maade end ved Forbrænding, nemlig ved at sigte den igjennem Bomuld. Naar han med en almindelig Puster blæste Luft tværsigjennem en stærkt ophedet Støvcylinder, saa veg Støvet tilside for den stærke Luftstrøm; men da denne selv var opfyldt med Støvdele, som straks erstattede de bortjagede, viste der sig ikke nogen Forandring. Naar han derimod havde pakket Bomuld i Pusterens Pibe, uden dog at stoppe det altfor haardt, og derefter blæste Luft, som altsaa maatte gaa igjennem Bomulden, ind i Støvcylinderen, fik han straks det mørke „optisk tomme“ Rum frem. — Man kan ved et andet smukt Forsøg vise denne Bomuldens Evne til at holde Støvet tilbage. Naar man fylder Lungerne med Luft ved en dyb Indaanding og der-

efter igjen udaander denne Luft igjennem et Rør, saa at den drives ind i Støvcylinderen, vil man i Begyndelsen ikke se nogen Forandring i denne; men henimod Slutningen af Udaandingen opstaaer der et mørkt Rum. Den Luft, som man i Begyndelsen udaander, fører nemlig Støv tilbage med sig, medens den senere udaandede har faaet Tid til at afsætte sit Støv i Lungerne. Har man før Indaandingen dækket Næse og Mund med Bomuld, saa fremkommer der straks en mørk Aabning i Støvcylinderen; den udaandede Luft driver Støvdelene bort og sender ingen andre i deres Sted; den er støvfri, fordi Bomulden har optaget Støvet. — Herpaa støtter T. den praktiske Anvisning til Læger og Sygevogtere at benytte Respiratorer af Bomuld for at forhindre de fine Støvdele og deriblandt Kimene til de Organismer, som muligvis avle Sygdomme, fra at komme ind i Lungerne.

2. Nogle Oplysninger om Pasteurs Undersøgelser over Silkeormens Sygdomme, laante af en Meddelelse af Tyndall i „Nature" for 1870, kunne vel her være paa deres Sted til nærmere Forklaring af Huxleys Yttringer i en foregaaende Artikel.

Jeg har nylig, skriver Tyndall, fra Pasteur modtaget et Exemplar af hans nye Skrift „Sur la maladie des vers à soie", og en Notits herom vil vistnok, selv om den bliver kort og ufuldstændig, interessere en stor Del af Deres Læsere. Bogen er en Beretning om et meget mærkeligt videnskabeligt Arbejde, der har ført til ikke mindre mærkelige praktiske Resultater. I 15 Aar har en Pestsot raset blandt de franske Silkeorme. De ere blevne syge og døde i store Masser, og de, der kom saa vidt, at de fik spundet deres Pupesvøb (Kokon), leverede kun en Brøkdel af den normale Silkemængde. I 1853 gav Silkeavlen i Frankrig en Indtægt af 130 Millioner Frank. I de 20 forudgaaende Aar havde den fordobblet sig, og man nærede ingen Tvivl om, at den vilde stige fremdeles. Desværre blev denne lykkelige Tilstand tilintetgjort af en frygtelig Landeplage, netop som Plantagerne vare i deres mest blomstrende Tilstand. Vægten af de i 1853 avlede Kokoner var 26 Millioner Kilogrammer: i 1865 var den falden til 4 Millioner, og Tabet beløb sig i det sidstnævnte Aar alene til 100 Millioner Frank (over 35 Millioner Rigsdaler).

Den Egn, som især blev ramt af denne Ulykke, var netop den berømte Kemiker Dumas's, det franske Viden-

skabsselskabs bestandige Sekretærs, Hjemstavn. Han henvendte sig til sin Ven, Kollega og Elev Pasteur og besvor ham meget indstændig at paatage sig Undersøgelsen af denne Sygdom. Dengang havde Pasteur aldrig seet en Silkeorm, og han undskyldte sig derfor med sit Ubekjendtskab med Sagen; men Dumas vidste altfor godt, hvilke Egenskaber en saadan Undersøgelse krævede, til at tage imod denne Undskyldning. „Jeg sætter en ganske overordenlig Pris, sagde han, paa at se Deres Opmærksomhed henledt paa det Spørgsmaal, som interesserer mit stakkels Land; Elendigheden overgaaer alt, hvad De kan tænke Dem“. Flyveskrifter om Pestsoten vare blevne øste ud iblandt Publikum, og det var kun med lange Mellemrum, at et mere eller mindre nyttigt Skrift afbrød den ensformige Regn af værdiløst Papir. „Silkeormens Farmokope, skrev Cornalia 1860, er nu ligesaa indviklet som Menneskets. Man har anvendt baade Luftarter, flydende og faste Stoffer; fra Klor til Svovlsyre, fra Salpetersyre til Rom, fra Sukker til svovlsur Kinin er alt muligt blevet brugt som Lægemiddel for det ulykkelige Insekt.“ De hjælpeløse Silkeavlere modtoge med tillidsfuld Iver ethvert nyt Middel, naar det bare blev dem paanødt med tilstrækkelig Dristighed. Det syntes umuligt at svække deres blinde Tillid til deres ligesaa blinde Vejledere. I 1853 undertegnede den franske Agerbrugsminister selv en Anvisning paa 500,000 Frank for et Middel, som Opfinderen erklærede for ufejlbarligt. Det blev forsøgt i 12 Departementer i Frankrig og viste sig aldeles unyttigt; ikke i et eneste Tilfælde slog det an. — Det var under disse fortvivlede Forhold, at Pasteur i Juni 1865 gav efter for sin Vens Opfordring og begav sig til Alais, som ligger i det for Silkeavlen vigtigste og af Epidemien haardest ramte Departement i Frankrig.

Tidligere angrebes Silkeormen af Muskardinen, en Sygdom, som Bassi viste frembragtes af en Snylteplante; den er ikke arvelig, men forplantede sig hvert Aar gjennem Sporerne, der bortførtes af Vinden og ofte udsaaede Sygdommen paa Steder, der laa langt borte fra dens Udgangspunkt. Ifølge Pasteur er Muskardinen nu meget sjelden, men en dødeligere Sygdom har i de sidste 15—20 Aar indtaget dens Plads. Et hyppigt udvortes Tegn paa denne Sygdom ere de sorte Pletter, som bedække Silkeormen; deraf Navnet „Pebrine“, først brugt om denne Sot af Quatrefages, hvis Exempel Pasteur har fulgt. Den røber sig ogsaa ved Ormenes forkrøblede og ulige stærke Vækst, ved

deres sløve Bevægelser, Kræsenhed og altfor tidlige Død. 1849 opdagede Guérin-Méneville i visse Silkeormes Blod sittrende Smaalegemer, som han antog vare begavede med selvstændigt Liv, og som han derfor gav et eget Navn. Med Hensyn til disse Smaalegemers Bevægelser viste Filippi, at han havde taget fejl; de have kun den velbekjendte Brownske Molekularbevægelse. Men Filippi begik selv den Fejl at antage dem for normale og nødvendige for Insektets Liv. De ere i Virkeligheden Grunden til dets Dødelighed, den materielle Aarsag til dets Sygdom. Denne blev studeret og beskrevet godt af Cornalia, medens Lebert*) og Frey senere fandt hine Smaalegemer ikke alene i Blodet men i alle Silkeormens Væv. 1857 opdagede Osimo dem i Ægene, og paa denne Iagttagelse grundede Vittadiani i 1859 en praktisk Fremgangsmaade til at skjelne mellem sunde og syge Æg; men denne Prøve viste sig ofte upaalidelig og er aldrig bleven anvendt efter en større Maalestok.

Antallet af disse Smaalegemer er ofte uhyre stort. De besætte Fordøjelseskanalen og sprede sig derfra over hele Ormens Legeme. Saaledes fylde de Silkekirtlerne, og man seer da ofte den syge Orm udføre blinde Spindebevægelser uden at kunne afgive noget Spind; thi istedenfor at være fyldte med den klare klæbrige Silkevædske ere de stoppede, saa de ere nær ved at briste, med disse Smaalegemer. Pasteur viste nu (1865), at de kunne være tilstede i deres allerførste Udviklingstrin i Ægene og dog unddrage sig den mikroskopiske Undersøgelse, ja de kunne endog trodse denne paa Insektets første Trin som Larve; men altsom det vokser, vokse de med, blive større og tydeligere. I Pupen ere de endnu mere udprægede end hos Ormen, og dersom Æget eller Ormen overhovedet er blevet befængt med dem, ville de ufejlbarlig træde op hos Sommerfuglen paa en saadan Maade, at det ikke er vanskeligt at opdage dem. Det nytter altsaa ikke, som hin italienske Naturforsker havde anbefalet, at underkaste Ægene en sanitær Undersøgelse; baade Æg og Orme kunne være smittede, uden at Undersøgelsen formaaer at paavise det; men udklækkes slige Æg eller Larver, kommer der naturligvis kun Tab deraf. Pasteur tog derfor Sommerfuglen til Udgangspunkt for sine Bestræbelser for at bringe en sund

---

*) Vort Tidsskrift har tidligere indeholdt en Artikel af denne Forfatter om Silkeormen og dens Sygdomme.

Race istand igjen. De Orme, der udklækkes af Æg af fuldkommen sunde Silkesommerfugle, kunne rigtignok senere selv blive smittede ved at komme i Berøring med syge Orme, eller ved at Støvet i de Kamre, hvori de opfødes, er blevet blandet med Kimene af hine Smaalegemer, men skjøndt de af slige angrebne Orme udklækkede Silkeorme kunne være saa opfyldte med hine Smaalegemer, at de ere aldeles ude af Stand til at frembringe brugbare Æg, ville selve de Orme, hos hvilke Sygdommen ikke er nedarvet, i Reglen ikke dø, førend efter at de have spundet deres Pupesvøb. Dette er et Punkt af meget stor praktisk Vigtighed, thi dersom man anvender det Pasteurske Princip at undersøge Hun-Sommerfuglenes Sundhedstilstand og dræbe alle dem, der vise sig befængte, vil man i alt Fald have sikkret sig en god Silkehøst, selv om Ormene skulde blive befængte under deres Opvækst, og ved fremdeles at gaa tilværks paa samme Maade vil man bestandig kunne opnaa det samme gode Resultat.

Pasteur sendte Videnskabernes Selskab i Paris sin første Meddelelse derom i September 1865. Den nedkaldte et sandt kritisk Uvejr over hans Hoved. At en Kemiker dristig forlod sit Haandværk og anmassede sig at vejlede Pathologerne og Physiologerne paa et dem udelukkende tilhørende Omraade! „Man undrede sig over, at jeg ikke bedre var fulgt med Tiden; man indvendte mod mig, at der for længe siden var udkommet Arbejder i Italien, hvis Resultater viste, at mine Anstrængelser vare forgjæves, og at det var umuligt at komme til et praktisk Resultat ad den Vej, hvorpaa jeg var slaaet ind; at jeg var aldeles uvidende om de utallige Undersøgelser, som vare udkomne i de sidste 15 Aar“. Pasteur hørte denne Summen, men fortsatte ufortrødent sit Arbejde. — Til at udklækkes vælge Silkeavlerne de Æg, der ere lagte af Aarets bedste, tilsyneladende sunde Kuld; at disse med saa megen Omhu udvalgte Æg saa ofte skuffede dem paa en sørgelig Maade, var dem aldeles ubegribeligt, da de ikke vidste, hvad heller ingen før Pasteur var istand til at fortælle dem, at de smukkeste Kokoner kunne indeholde befængte Sommerfugle. Det var alligevel ikke let at faa Silkeavlerne til at antage den nye Tro. For at gjøre Indtryk paa dem og bevæge dem til at ændre deres Fremgangsmaade fandt Pasteur paa at træde op som Profet. I 1866 besaa han i St. Hippolyte du Fort 14 forskjellige Prøver af Æg, bestemte til at udklækkes, og efter at have undersøgt et vist Antal af de Sommer-

fugle, som havde lagt dem, nedskrev han sin Forudsigelse af, hvordan det vilde gaa dem i 1867, og nedlagde den forseglet i Mairens Hænder. Næste Aar meddelte Silkeavlerne denne deres Erfaringer. Pasteurs Brev blev nu aabnet, og det viste sig, at i 12 Tilfælde af 14 var der fuldstændig Overensstemmelse mellem hans Forudsigelser og det virkelig indtrufne; mange Kuld vare omkomne fuldstændig, andre næsten fuldstændig, ganske som han havde spaaet, og i de to Undtagelsestilfælde slog det forsaavidt til, som der erholdtes en halv Afgrøde istedenfor den forudsagte fuldstændige Ødelæggelse. Alle disse Æggeprøver vare blevne betragtede som sunde af deres Ejere, udklækkede og plejede i det faste Haab, at det paa dem anvendte Arbejde vilde vise sig frugtbringende. En Undersøgelse af Modersommerfuglene i nogle faa Minuter i 1866 vilde have sparet dem Arbejdet og Skuffelsen. Samtidig forelagde man P. to andre Æggeprøver, som han erklærede for sunde, og hans Ord bleve stadfæstede ved, at de gave en ypperlig Afgrøde.

Leydig havde fundet disse dræbende Smaalegemer også i andre Insekter og betragtet dem som hørende til den Klasse af Organismer, som Joh. Müller kaldte „Psorospermer“, altsaa som en Slags Snyltere, der formere sig ligesom andre Snyltere af samme Klasse. Pasteur skaffede sig fuldkommen sunde Orme af Sommerfugle, der vare aldeles fri for hine Snyltelegemer, og indbragte dette Smitstof i 10, 20, 30, 50 af dem ad Gangen, f. Ex. ved at gnide en angrebet Orm ud i Vand og smøre Blandingen paa de Morbærblade, hvormed han fodrede dem; ved Siden af de saaledes forgiftede Orme opdrog han til Sammenligning et tilsvarende Hold af deres sunde Kamerater, som han naturligvis sørgede for saa meget som mulig at holde fri for Smitten. Den 16de April 1868 f. Ex. forgiftede han 30 Orme; indtil den 23de befandt de sig fuldkommen vel, ja endnu den 25de syntes de at være friske, men der blev dog fundet Snyltelegemer i Tarmkanalen af to af disse Orme, der offredes til mikroskopisk Undersøgelse; disse Smaalegemer vise sig nemlig først i Tarmhinden. Hos to den 27de undersøgte Orme fandtes ikke alene hele Tarmen besat dermed, men Silkekirtlerne vare fulde af dem. Den 28de fik de 26 Orme, som vare tilbage, de sorte Pletter, hvorpaa „Pebrinen“ kjendes. Den 30te var Forskjellen i Størrelse mellem de sunde og de befængte Orme meget paafaldende; de sidste vare nemlig kun to Trediedele saa store som de

første. Den anden Maj undersøgtes en Orm, som netop havde skiftet Hud fjerde Gang; dens hele Legeme var saa opfyldt af Snyltelegemer, at man maatte undre sig over, at den kunde leve. Sygdommen skred frem, Ormene døde og bleve undersøgte, og den 11te Maj var der kun 6 tilbage af dem alle 30. Det var de stærkeste af det hele Kuld, men ogsaa de viste sig at være fulde af Snyltelegemer; ikke en af de 30 Orme var sluppen fri, et eneste befængt Maaltid havde forgiftet dem alle! Det Hold, der var blevet skaanet, spandt derimod smukke Kokoner, og kun i to af Sommerfuglene fandtes der Spor til Snylteplanter, som de rimeligvis havde faaet i sig under deres Udvikling.

Altsom Pasteur trænger dybere ind i Æmnet, blive hans Angivelser nøjagtigere og mere detaillerede. Tilsidst meddeler han saaledes en Oversigt over det tiltagende Antal „Snyltelegemer“, som han seer hver Dag i Mikroskopets Felt. Efter et Maaltid som det ovenfor omtalte steg Antallet af de Orme, der husede hine Snyltevæsener, gradvis, indtil det tilsidst beløb sig til 100 pCt. og samtidig steg Snyltelegemernes Antal fra 0 til 1, 10, 100, undertiden 1000 eller 1500 i Mikroskopets Synsfelt. Pasteur indpodede ogsaa sunde Orme med dem og iagttog saa Sygdommens Udvikling; ligeledes paaviste han, at Ormene indpode dem i hverandre ved at saare hverandre med deres Bideredskaber eller ved at besudle Bladene med deres Udtømmelser. — Det var nu ikke længere et hemmelighedsfuldt Smitstof, der dræbte Ormene, men en bestemt paaviselig Organisme. Førend Pasteurs Undersøgelse udtaltes der de mest forskjellige Meninger, om Pebrinen var smitsom eller ikke; nogle benægtede det glatvæk, andre forsikkrede det ligesaa bestemt, men alle vare de enige om at tro paa et skadeligt „Medium“, som af en eller anden ubekjendt Grund blev epidemisk og fremkaldte Sygdomme. „Stil, siger P., den dygtigste Silkeavler, den mest øvede Mikroskopist ligeoverfor store Masser af Orme, der ikke vise det ringeste Symptom paa Sygdommen; Dødeligheden er ringe eller ingen, Kokonerne saa gode, som man kan ønske sig det. Han vil da ikke betænke sig paa at erklære, at de Æg, som disse Orme efter tilendebregt Forvandling ville lægge, ere brugbare til Udklækning. Men Sandheden er, at de alle ere forgiftede; at de fra Begyndelsen af have baaret Sygdomsspiren i sig, at denne vil udvikle sig over alle Grændser i Puperne og Sommerfuglene, gaa over i Ægene og slaa den næste Generation med Ufrugtbarhed. Og hvad er saa

den første Grund til dette under et bedragerisk Ydre skjult Onde? Et eneste forgiftet Maaltid, der virkede mere eller mindre hurtig, alt eftersom det faldt i det ene eller andet Tidspunkt af Ormens Liv!" — Pasteurs Arbejder ville gjengive Frankrig dets gamle Lykke i Silkeavlen; baade i Frankrig og Italien er hans Fremgangsmaade bleven kronet med det mest overraskende Held.

3. **Spektralanalysens nyeste Fremskridt.** Blandt de vigtigste fysiske Opdagelser, der ere blevne gjorte i de senere Aar, fortjener Spektralanalysen og dens Anvendelser en fremragende Plads. Ved Hjælp af den er det blevet Menneskene muligt kemisk at undersøge Beskaffenheden af Materien paa fjerne Himmellegemer og derved at udvide og fuldstændiggjøre vor Kundskab om Verdensbygningen paa en Maade, der vel kan siges at have overtruffet vore Forfædres videst gaaende Forhaabninger. Hvem turde vel fordum have vovet at paastaa, at det engang vilde blive muligt med videnskabelig Skarphed og Sikkerhed at angive de Stoffer, af hvilke den eller den Stjerne bestaaer, eller at bestemme vor Sols kemiske Bestanddele? En saadan Paastand vilde være bleven anseet for ligesaa urimelig og utrolig som den, at man med Lysets Hastighed skulde kunne sende sine Tanker fra den ene Verdensdel til den anden, eller at man skulde kunne lade Sollyset give os tro og varige Billeder af Folk og Lande, som vi aldrig have havt Lejlighed til at besøge. Og alligevel ligger alt dette nu indenfor Virkelighedens Omraade. Den naturvidenskabelige Forskning skrider rask fremad. Enhver Erobring paa dette Omraade aabner Udsigt til nye Sejre. Saaledes forholder det sig netop med Spektralanalysen; dens videre Uddannelse og Anvendelse har kastet Lys over en Mængde Forhold, der tidligere vare os uforstaaelige eller ubekjendte.

I dette Bind af Tidsskriftet, S. 241, har Lektor P. Freuchen i en Afhandling, betitlet „nyere Undersøgelser af Solens fysiske Forhold", gjort Rede for nogle af de Resultater, man er kommen til ved at anvende den spektralanalytiske Undersøgelse paa vor Sol, navnlig med Hensyn til de saakaldte Protuberantser; men foruden disse har der i det sidste Par Aar fundet en Række tildels endnu ikke fuldendte Undersøgelser af lignende Beskaffenhed Sted, for hvilke vi her i Korthed skulle gjøre Regnskab.

Pater Sechi har med Spektroskopet anstillet en Iagt-

tagelse, der, hvis den bliver bekræftet, vil være af megen Interesse. I Nærheden af flere, især deleshed større Solpletter viste der sig en Mængde Linier, der angave Tilstedeværelsen af Vanddampe paa disse Dele af Solskiven. Paa andre Steder af Solen kunde disse Linier ikke gjenfindes. (Ved en senere Lejlighed iagttog han dog lignende Linier over hele Solskiven, men ved nærmere Undersøgelse viste det sig, at en tynd Cirrhus-Sky var kommen foran Spektroskopet. I dette Tilfælde frembragtes de nævnte Linier saaledes ved Absorption i Jordatmosfæren.) Janssen har i adskillige Stjerner med rødt og gult Lys ligeledes troet at finde Vanddampe og har villet benytte dette Forhold til en Bestemmelse af Stjernernes relative Alder. Stjernernes forskjellige Farver angive nemlig det Stadium af Forbrænding, hvorpaa de befinde sig. Naar de efterhaanden afkjøles, vil deres Farve i de forskjellige Perioder af deres Tilværelse afhænge af de Stoffer, der findes i deres Atmosfære, og Vanddampenes Tilstedeværelse i denne angiver med en vis Nøjagtighed Stjernens Temperatur og som Følge deraf det Stadium, hvorpaa den befinder sig. Man kjender den Varmegrad, ved hvilken Vandets Grundstoffer gaa i Forbindelse med hinanden, saavelsom den, ved hvilken de adskilles, og man har altsaa i Spektroskopets Angivelse af Tilstedeværelsen af Vanddampe eller af Brint og Ilt et Middel til tilnærmelsesvis at bestemme Stjernernes højere eller lavere Varmegrad. Disse Iagttagelser ere imidlertid endnu ikke afsluttede og trænge overhovedet til nærmere Bekræftelse.

I de sidste Par Aar har man ligeledes med Held begyndt at benytte Spektralanalysen til Bestemmelsen af Fixstjernernes Bevægelse i Verdensrummet, og de allerede anstillede Forsøg give sikkre Løfter om, at man ad denne Vej vil gjøre vigtige og betydningsfulde Opdagelser. Det følger af theoretiske Betragtninger, paa hvilke vi ikke her nærmere skulle indlade os, at naar Lyset fra et lysende Legeme undersøges med Spektroskopet, ville Spektrallinierne forandre deres Stilling noget, alt eftersom Afstanden mellem Lysgiveren og Spektroskopet forøges eller formindskes. Bliver Afstanden større, flytte Linierne sig henimod Spektrets røde Ende; formindskes den, gaa de til den modsatte Side. Hvormeget Linierne forflyttes, beroer paa den Hastighed, hvormed Lysgiveren nærmes til eller flyttes fra Spektroskopet. Et lignende Fænomen finder ogsaa Sted ved Lydens Forplantning. Naar man med stor Hurtighed nærmer sig til et musikalsk Instrument, der giver en vedholdende

Tone af bestemt Højde, høres denne højere, end den i Virkeligheden er; fjerner man sig derfra, høres den lavere. Lyden og Lyset forholde sig saaledes i denne som i saa mange andre Henseender aldeles ens. Hvad nu Bestemmelsen af en Lysgivers Forandringer med Hensyn til Afstanden angaaer, beroer denne naturligvis ligefrem paa den Nøjagtighed, hvormed man kan maale Spektralliniernes Flytning. For at dette skal kunne gjøres, maa Spektroskopet have en særegen, til dette Øjemed bestemt Indretning. Ved Hjælp af et saadant Spektroskop søgte Huggins i 1868 at bestemme, hvorvidt Sirius havde nogen egen Bevægelse eller ikke. Han fandt da, at dette Himmellegeme fjerner sig fra vor Sol med en Hastighed af henved 6 Mil i Sekunden. Paa Grund af Spektroskopets ufuldkomne Indretning mener Huggins dog, at denne Bestemmelse ikke kan gjøre Krav paa nogen særdeles Nøjagtighed. Zøllner i Leipzig har derfor konstrueret et Spektroskop til disse Bestemmelser, der er langt fuldkomnere. Det har to Systemer af Glasprismer, sammensatte af Flint- og Kronglas. Disse Prismer indsættes nu i Spektroskoprøret ved Siden af hinanden saaledes, at enhver af dem bryder sin Halvdel af Lysstraalerne, og det paa en saadan Maade, at det ene System faaer sin brydende Kant til venstre, det andet tilhøjre. Man faaer derved to Spektra, liggende ved Siden af hinanden, men vendende til modsatte Sider. Objektivglasset i den Kikkert, hvormed disse Spektra observeres, er skaaret igjennem paa samme Maade som ved et Heliometer og delt i to Halvdele, saa at Straalerne fra hvert Spektrum falde gjennem deres Halvdel. Hver af disse Halvdele kan forskydes ved Hjælp af en Mikrometerskrue, saavel parallelt med Skjæringslinien som lodret paa denne. Paa denne Maade bliver det muligt at bringe en given Linie i det ene Spektrum til at falde sammen med den tilsvarende i det andet, saavelsom at forskyde det ene Spektrum langs med det andet. Hvis vi nu antage, at Zøllners Spektroskop blev rettet paa et lysende Legeme, hvis Afstand ikke forandres, og at Objektivets Halvdele blive forskudte paa den angivne Maade, saa at de to Spektra komme til at ligge nøjagtig ved Siden af hinanden og Linierne i det ene i Forlængelsen af Linierne af det andet, saa maa disse Linier adskilles fra hinanden, hvis Spektroskopet rettes paa en Stjerne, der nærmer sig til eller fjerner sig fra Jorden. Ved Hjælp af Mikrometerskruen kan man nu maale Liniernes Forskydning og deraf beregne, hvormeget Himmellegemet

har nærmet eller fjernet sig i en given Tid. De Forsøg, som Zøllner har anstillet med et Spektroskop af denne Konstruktion, vise, at man derved kan iagttage, om en Stjerne nærmer sig til eller fjerner sig fra vort Planetsystem, saasnart dens Bevægelse udgjør 2400 Fod i Sekunden, en Hurtighed, der maa betragtes som ringe, naar Talen er om Himmellegemernes Bevægelse i det uendelige Rum.

Spektralanalysen har vist, at Stjernerne ligesom vor Sol befinde sig i glødende Tilstand, og at dette er Grunden til, at de sende os Lys. Men i saa Fald maa de ogsaa sende os Varmestraaler, og det kan derfor være en interessant Opgave at undersøge, om dette kan bevises ved Hjælp af de følsomme Midler, Videnskaben for Øjeblikket raader over. Huggins har i saa Henseende anstillet nogle Prøver, der fortjene at meddeles her. Han anvendte hertil en thermoelektrisk Søjle, der er det fineste Instrument, man hidtil kjender til Iagttagelse af smaa Varmemængder. Efter at Søjlen var bleven omgivet med Paprør og andre Isoleringsmidler for at beskytte den mod fremmede Temperatur-Indvirkninger, indsattes den i en astronomisk Kikkert, saaledes at Objektivglassets Stjernebillede faldt paa Søjlens Lodningssteder. Flere Forsigtighedsregler, som vi her have undladt at omtale, maatte desuden træffes, for at Forsøgene kunde give paalidelige Resultater. Paa denne Maade fandt Huggins, at Stjernen Sirius sender os Varmestraaler, der i Middeltal gave 2 Graders Udslag paa det anvendte, fintfølende Thermometer, fra Pollux blev Udslaget 1,5 Grad og fra Regulus og Arkturus i Middeltal 3 Grader; derimod kunde der ingen Varmeudstraaling mærkes fra Stjernen Kastor. Disse Varmemængder ere saa smaa, at de knap kunne udmaales i sædvanlige Thermometergrader. Men naar man betænker, at der i Verdensrummet findes Millioner af Sjerner, der udstraale Varme mod Jorden, vil man let forstaa, at Summen af den Varme, vor Planet paa denne Maade modtager, ikke er uden Betydning.

(Efter flere Kilder; især Prof Edlunds Foredrag ved svenska Vetenskaps-Akademiens høgtidsdag.)

(A. B.)

4. **Lidt om Trøfler.** Ifølge et gammelt Sagn, som findes anført i Hornemanns Plantelære, skal der i Omegnen af Sorø tidligere have været samlet Trøfler. Der foreligger imidlertid ingen bestemte Angivelser om Trøflens Forekomst her i Landet, og det er derfor af Interesse, at to danske

Botanikere, Seminarielærer H. Mortensen fra Jonstrup og Skolelærer P. Nielsen fra Ørsløv, i Begyndelsen af Juli Maaned iaar fandt den i Alindelille Fredskov i Nærheden af Ringsted. Ved Opgravningen af en Gjøgeurt, af hvilken Familie den kalkrige Jord i Alindelille som bekjendt nærer flere sjeldne Arter, traf de en Trøffel, „af Størrelse som en mindre Kartoffelknold, lidt langstrakt, udvendig brun og ru, indvendig med den karakteristiske sortmarmorerede Brudflade, fast og saftig, og vellugtende (næsten som Mandler)“. Det var i et lille Krat af Eg og Bøg paa højre Side af Kjørevejen fra Haraldsted til Skovfogedhuset, at den fandtes sammen med Cephalanthera-Arter. Det angives bestemt, at det er den ægte Trøffel (Tuber cibarium), der forekommer i den største Del af Mellem- og Sydevropa og paa Grund af sin aromatiske Lugt og sin Velsmag overalt er Gjenstand for Søgning. Denne drives forøvrigt ikke blot paa denne ene Art, men ogsaa flere andre ere spiselige og efterstræbes paa de samme Maader, og det ikke blot Arter af selve den egenlige Trøffelslægt (Tuber) (omtrent 7), men ogsaa af nærstaaende, som Rhizopogon, Hymenangium og Terfezia*). Der er netop iaar udkommet en lille Afhandling om „den hvide Trøffels Forekomst i Moskovs Omegn“ af Dr. v. Shelesnow, af hvilken vi tage følgende Bemærkninger,**) som ville have forøget Interesse nu, da vi vide, at der ogsaa findes Trøfler i Danmark.

„Det er mange af Moskovs Beboere bekjendt, at der hvert Aar i September, Oktober og endogsaa ofte i November bringes en temmelig stor Mængde friske hvide Trøfler (Rhizopogon albus Fries) til Moskov, især fra Omegnen af Klosteret Sergievsky. Paa denne Tid af Aaret kan man kjøbe Trøflerne i Pudvis***) paa Grøntorvet. Her opkjøbes Trøflerne af de større Handlende og komme da efter en vis Tilberedning i Handelen under Navn af „polske Trøfler“. Men de friske Trøfler afkjøbes ogsaa Bønderne i smaa Portioner paa Torvet af dem, der ynde fine Spisevarer.

Den eneste Kilde for de hvide Trøfler, ikke blot

---

*) I Algier træder Terfezia Leonis ganske i Stedet for alle de evropæiske Trøffelarter.

**) „Bulletin de la Société impériale des naturalistes de Moscou“. 1870. S. 449.

***) Et russisk Pud er lidt over 32 danske Pund.

for Moskovs Vedkommende, men ogsaa for det øvrige Mellem- og Øst-Rusland, er for Øjeblikket det østlige Hjørne af den Dmitrovske Kreds umiddelbart om Klosteret og i de tilstødende sydvestlige Dele af den Alexandrovske Kreds i Gouvernementet Wladimir. Forfatteren har især undersøgt en Klosterskov om en Sø Torbejevo. Egnen er der bakket og aaben, ofte med vide Udsigter; den er tæt befolket, skovbevokset og har en leret Jordbund. Mellem Agerlandet findes indstrøet en Mængde Smaaskove af forskjellig Alder, men i Reglen unge. De bestaa hovedsagelig af Birk, Esp og Hvid-El, blandede med Gran, Fyr og Pil; særdeles hyppig som Underskov er Hasselbusken. Ikke sjelden træffer man udstrakte Skove, hvor Gran og Birk danne Hovedbestanddelen og allerede have en Alder af 80 Aar. Men disse Skove ere sjelden fuldkommen lukkede; lysere Steder med enkelt staaende Træer findes hist og her, hvor den frie Jordbund benyttes af Bønderne til Græsgang."

„Trøflerne findes især i Skove, nær ved Rødderne af Træer og Buske. Men de vokse ligesaa godt paa aabne Steder, paa Skovenge, ikke sjelden paa forladt Agerjord, ja endog i Kanterne af Markerne, som ikke blive berørte af Hakken. Birkeskovene frembringe de bedste Trøfler. Herfra ere de hvide, faste, meget aromatiske, holde sig godt og blive derfor ogsaa bedre betalte. Men i tørre Aar, naar Jorden er haard, ere saadanne Steder mindre givtige; da vokse de yppigere i de skyggefulde Espe- og tætte Hasselnødkrat, hvor Jordbunden er løsere og fugtigere. Paa saadanne Steder ere de større, finere, sødere og have rødligt Kjød; men de ere mindre faste og holde sig ikke saalænge. Naar de have denne Beskaffenhed, blive de hellere spiste friske, kogte i Vand, med Smør eller sur Flødesauce. Bønderne spise dem ogsaa gjerne i Suppe og Kage. Tidligere benyttede man dem tildels til Tilberedning af en syrlig Drik."

„De enkelte Trøffelklumper vokse for det meste tæt under Grønsværet. Dybere end tre Tommer har Forfatteren aldrig fundet dem; det er de saakaldte Jordtrøfler. Klumperne findes enkelte, parvis eller sjeldnere 3, 4 eller 5 sammen. Ikke sjelden vokse de frit ovenpaa Jorden. Naar de vokse saaledes, faa Klumperne større Omfang, kunne blive saa store som et lille Barnehoved og veje undertiden tre Pund. Tungere kjender man dem ikke. De overjordiske Trøfler ere løsere og finere, lidet aromatiske og ligne overhovedet mest Jordtrøfler fra løs og fugtig Jord.

De to sidste Slags ere især udsatte for Fjender. Køer, Svin, Faar og fremfor alle Harer æde dem gjerne. Ligeledes beskadiges de af Snegle, Insektlarver, Biller osv. Næsten under enhver Trøffel, som blev udgravet i Forfatterens Nærværelse, fandt han en til tre Biller (Geotrupes sylvaticus Fabr.). I Kjødet selv fandtes Larver af andre Insekter."

Trøflerne begynde at danne sig ved Pintsetider, endogsaa før, men ved denne Tid ere de smaa og raadne snart. Den yppigste Udvikling finder Sted fra Midten af Avgust til Begyndelsen af Oktober. De vokse endnu bedre, naar den faldne Sne igjen tøer. Mangen Gang ligger Snedækket to Fod højt, og alligevel bliver Indsamlingen af Trøflerne ikke afbrudt, fordi den stærke Lugt af dem endogsaa trænger op gjennem dette mægtige Lag. Frost taale de ikke, og om Foraaret finder man de frosne Klumper raadnede.

Da Trøflerne hovedsagelig danne sig under Jordens Overflade, kunne de vanskelig findes uden Hjælp af Hunde. Rigtignok vise hvide Fluer (Novellia spinimana) sig i den tørre Tid paa Findestederne; naar de skræmmes op af Jægeren, hæve de sig i Luften og danne smaa Sværme, der holde sig svævende i nogen Afstand over Jordoverfladen og saaledes betegne de Steder, hvor Trøflerne findes.*) Men dette Kjendetegn er utilstrækkeligt for den sædvanlige Søgning og kun brugbart for den mere opmærksomme Iagttager."

Tidligere har man søgt Trøflerne med Bjørne; man rev Hjørnetænderne ud paa dem og førte dem i Lænker. Men denne Jagt blev meget besværlig. Saasnart Dyret sporede Trøflens Nærhed, løb det saa hæftig fremad, at Jægeren neppe kunde følge med. Endnu i Aaret 1860 holdt man i Landsbyen Liapino fire Bjørne i dette Øjemed; men efter at en af dem havde saaret en Kone og revet hende Huden af Skulderen, blev det forbudt at holde disse farlige Dyr. Nu indøves kun Hunde til at opsøge dem. Man vælger unge Dyr med god Lugtesands uden dog at holde sig til en bestemt Race. Først graver man et lille Stykke Brød ned i Jorden og lader dem søge derefter; senere blander man noget Trøffel i Brødet. Hunden tages altid med fastende, og efter hvert Fund faaer den et Stykke Brød, ligemeget om den udgravede Klump var god eller ubrugbar. Foruden Brødet medtager Jægeren en

---

*) De søge rimeligvis hen til Trøflerne for at lægge deres Æg i dem. (M. A.)

Kurv eller en Sæk og en omtrent 21 Tommer lang Kniv med Haandtag. Naar Hunden ikke straks kradser den fundne Klump op med Poterne, skærer man den ud med Kniven."

„I gode Aar kunde en Samler tidligere ifølge Bøndernes Angivelse daglig samle henimod 96 Pund Trøfler. Naar han da om Aftenen kommer hjem, ventes han allerede af Handelsmændene, der næsten rive Varerne fra ham og give stor Forudbetaling. Men efter tørre Sommere samler man kun faa Trøfler, og man har overhovedet bemærket, at Trøflen holder lige Skridt med Væksten af den spiselige Rørhat (Boletus edulis). En af de betydeligste Trøffelhandlere i Moskov har sædvanlig henimod 3300 Pund paa Lager; men ifjor fik han kun 640 Pund. Nu er denne Lokalindustri i Dalen, thi Efterspørgslen har taget af. Der gives nu faa lidenskabelige Trøffelsamlere, ligesom man ogsaa giver sig mindre af med Hunde-Dressuren. Det er 70 Aar siden, at Trøffelsøgningen blev bekjendt i denne Egn, efter at de rige Godsbesiddere havde taget franske Kokke i deres Tjeneste. Da begyndte Beboerne af Moskov ligeledes at spørge efter dem og selv at indfinde sig for at samle dem. Men særdeles efterspurgte bleve de, efter at den russiske Hær var kommen hjem fra Krigstoget til Paris. Ogsaa Munkene holdt tidligere en særegen Kok, der nedsyltede Forraad af Trøfler for dem til hele Aaret."

„Den hvide Trøffel har sikkert en langt større Udbredning end den angivne. De nævnte Egne ere kun de, hvorfra den kommer i Handelen; men selv i Moskovs nærmeste Omegn, ja efter sigende endog paa Spadseregange i Byen selv, har man fundet den. Men her samler man den ikke."

„Det er vanskeligt at sige, hvor stor en Mængde Trøfler der aarlig fra Klosterets Omegn tilføres Handelen. Nogle forsikkre, at der alene til det store aarlige Marked i Nishne Novgorod føres henimod 33000 Pund. (I Aaret 1868 indførtes i Rusland fra forskjellige Stater i Evropa 16000 Pund Trøfler til en Værdi af 20,500 Sølv-Rubler, deraf 9830 Pund direkte fra Frankrig.)"

„Tilberedningen af Trøfler bestaaer væsenlig i en omhyggelig Rensning; i at man lader dem ligge i Dynger, sædvanlig i aabne Tønder, hvorved de faa den bekjendte fine, men noget læderagtige Beskaffenhed af Kjødet, og i at man salter dem, hvilket sikkrer deres Holdbarhed og tillige mildner den stærke, ofte næsten modbydelige Lugt og giver Kjødet den sorte Farve. Den sidste Operation bestaaer endelig i at lægge dem i Flasker, som efter at være op-

varmede i kogende Vand, og efter at Luften er bleven dreven ud, lukkes og tillakkes godt."

„Fra de forskjelligste Dele af det øvrige Rusland har man forresten Beretninger om Forekomst af Trøfler; saaledes om Petersborg, i Gouvernementerne Orel, Kiew, Tschernigow, i Krim, Kavkasus osv.; men de give os ingen Oplysning om, hvad Art og Slægt af Trøffel det er. Om Petersborg skal ikke blot den hvide Trøffel, men ogsaa den ægte gamle Trøffel (Tuber cibarium), forekomme."

At lære Trøflernes Udbredning at kjende er en meget vanskelig Ting, da de vokse saa skjult, at det næsten kun er ved et Tilfælde, at man opdager nye Lokaliteter. Hvilken Lokalindustri der imidlertid kan udvikles, grundet paa dem, sees af ovenstaaende Beretning. Om noget sligt skulde kunde tænkes for Ringsted-Sorø-Egnen, vil Tiden vise.

Om de ægte sorte Trøfler vil jeg endnu tilføje følgende Notitser. De forekomme efter Tulasne*) især paa kalkholdig Jord og fordre desuden næsten som absolut Betingelse Forekomsten af Træer, saa at nogle endog have troet, at de levede som Snyltere paa disses Rødder, hvad dog ikke har bekræftet sig. Det er især Ege- og Bøgeskovene, som de holde sig til, og i alle disse Henseender maa Alindelille-Skovene kunne være udmærkede Voksesteder for dem. Ligesom Hatsvampene, Pigsvampene og andre Kjødsvampe danne de „Hekseringe", der dog naturligvis ere vanskeligere at paavise, da de ere underjordiske. De fordre ingensomhelst Kultur, ere en frivillig Gave af Jorden, og Trøffelsamleren indskrænker sig til Bønner om, at Sommeren maa blive varm og fugtig, og har saa forresten kun at opsøge dem, hvilket skeer paa samme Maade som ved de russiske, der omtaltes ovenfor, ved dresserede Hunde og Svin. Trods forskjellige Forsøg er det hidtil endnu ikke lykkedes at kultivere dem saaledes som den almindelige Champignon.

Til Slutning ville vi endnu kaste et kort botanisk Blik paa Trøflerne. De ere Svampe eller rettere det kjødfulde Sporehus af Svampe, der helt og holdent udvikle sig under Jorden og mere eller mindre ligne Kartofler eller Æbler i Udseende**). Sporelejet, eller de Partier af Spore-

---

*) Fungi hypogæi, histoire et monographie des champignons hypogés. Paris 1862.

**) Man læse for Navnet „Trøffels" Vedkommende Jap. Steenstrups Afhandling: »Smaaudflugter paa Natur- og Kul-

huset, paa hvilke de sporedannende Celler udvikles, beklæder de mange labyrinthagtig bugtede Gange, som vi se i Trøflernes indre, og som netop give dem deres marmorerede Udseende. I hver af disse kølleformede eller sækformede Celler (Sporegjemmerne) dannes der oftest seks—otte Sporer, paa samme Maade som hos Kjærnesvampene og Laverne.

5. Om **Tornskadernes Vane at spidde Insekter** fortæller den amerikanske Ornitholog Elliot Coues følgende: „En tykhovedet Tornskade (Collurio ludovicianus) jagede ivrig efter Insekter i Raadhusgaarden; fra sin Vagtpost i Spidsen af en høj Busk foer den løs paa en stor Græshoppe og bragte den hen til et Træ i Nærheden, der var fuldt af smaa spidse Grene; paa en af disse satte den sig rigtig til Sæde med Insektet i sin Mund og spiddede det paa en af de andre, idet den tvang Tornen helt igjennem dets Legeme ved gjentagne Tryk. Derpaa hoppede den hen til en anden Del af Træet, blev der nogle Minutter tilsyneladende blot for at nyde Synet af det spiddede Insekts Vridninger, eller maaske for at forvisse sig om, at det sad rigtig godt fast. Beroliget i denne Henseende fløj Tornskaden tilbage til sin gamle Plads og begyndte derfra atter at jage Græshopper, af hvilke den i Løbet af nogle Minutter fangede flere, som den fortærede paa Stedet. — Jeg har ikke seet nogen fyldestgjørende Forklaring af denne besynderlige Skik hos Tornskaderne og er heller ikke selv istand til at angive nogen; den almindeligste — at de paa denne Maade anlægge Forraad til Brug i senere trange Tider — kan neppe tages for god. I det her iagttagne Tilfælde kom Fuglen ikke tilbage senere for at fortære den spiddede Græshoppe, thi jeg gik med Forsæt der forbi nogle Dage derefter, og Insektet sad der endnu. Fuglen var aabenbart sulten, thi umiddelbart efter at den havde spiddet denne Græshoppe begyndte den jo igjen paa Jagten og fangede og fortærede flere Insekter paa Stedet; heller ikke var der nogen Nødvendighed for den til at sikkre sig dette bestemte Insekt ved at spidde det paa en Pind; thi der var Tusinder af levende Græshopper paa den omtalte Plads. Vi kunne ligesaagodt straks tilstaa, at vi vide kun, at, men ikke hvorfor, Tornskaderne bære sig saaledes ad."

---

turhistoriens Fælleder«, i „Dansk Maanedsskrift", udgivet af Dr. M. Steenstrup, 1867. 2 Bd.

INDHOLD.

Varmeangivelserne i dette Tidsskrift ere efter det hundrededels Thermometer; Maal- og Vægtangivelserne ere danske — forsaavidt andet ikke udtrykkelig er bemærket.

Rettelser.

S. 48 L. 5 f. n. »10« læs »12«.
- 48 - 2 — (langgriflet F., Fig. 7, a) læs: langgriflet F., sammenlign Billedet af Oxalis, Fig. 7, a.
- 280. Avanthyllis læs Acanthyllis.
- 317. Lophonus læs Lophornis.
- 365, L. 2 f. o.: »samt andre« læs: »samt andre,«

Indhold af 2det Binds 6te Hefte.

Af dette Tidsskrift udkommer aarlig 6 Hefter (30 Ark) til en Pris for hele Aaret af 3 Rdl. Subskriptionen, der er bindende for et Bind, modtages i alle Boglader og paa de kongelige Postkontoirer uden nogen Prisforhøjelse. Bidrag — af hvilke originale Afhandlinger honoreres med 16 Rdl. Arket — bedes sendte til en af Udgiverne eller til Philipsens Boglade.

De ærede Forfattere, som ikke, 8 Dage efter at et Hefte af Tidsskriftet er udkommet, have modtaget en Anvisning paa Honoraret, anmodes om at henvende sig i Forlæggerens Boglade, Højbroplads Nr. 5.

I alle Redaktionen af dette Tidsskrift vedrørende Anliggender behage man at henvende sig til Dr. phil. C. F. Lütken, som træffes i sin Bolig, Nørrebro, Blaagaards Dossering ved Peblingesøen Nr. 18, i Stuen, sikkrest fra 5-6 E., eller til Overlærer C. Fogh, Fælledveien Nr. 5, sikkrest fra 5-7 E., eller til Cand. mag. Warming, Dosseringen Nr. 26 B 1ste Sal.

Varmeangivelserne i dette Tidsskrift ere efter det hundrededels Thermometer, Vægt- og Maalangivelserne ere danske, — forsaavidt andet ikke udtrykkelig er bemærket.

